Soc
7000

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

39589

Exchange

November 26, 1913

NOV 26 1913

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI

SCIENZE NATURALI

VOL. XXIX.

ANNO 1886.

MILANO,
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.
1886.

A

Oy. 2/41
is here needed.

NOV 26 1913
39,589

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXIX.

FASCICOLO 1° — FOGLI 1-9.

con tre tavole.

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

GIUGNO 1886.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

A

Presidenza pel 1886.

Presidente, Stoppani prof. Antonio, Direttore del Civico Museo di Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea*, 10.
Pini rag. Napoleone, Milano, *via Crocifisso*, 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti Ing. Giuseppe, Milano, *via Senato*, 14.

SOCIETÀ ITALIANA
DI SCIENZE NATURALI

DIREZIONE PEL 1886.

Presidente. — STOPPANI prof. cav. ab. ANTONIO, direttore del Museo Civico di storia naturale in Milano, *via Appiani, 13.*
Vice-Presidente. — BELLOTTI dott. CRISTOFORO.
Segretarj { MERCALLI prof. GIUSEPPE, *via S. Andrea, 10.*
PINI nob. NAPOLEONE, *via Crocefisso, 6.*
Conservatore. — MOLINARI ing. prof. FRANCESCO.

CONSIGLIO D'AMMINISTRAZIONE.

Commissione amministrativa { CRIVELLI march. LUIGI.
BORROMEO conte GIBERTO juniore.
MAGRETTI dott. PAOLO.
Cassiere. — GARGANTINI-PIATTI GIUSEPPE, Milano, *via Senato, 14.*
Economo. — DELFINONI avv. cav. GOTTARDO.

SOCJ EFFETTIVI

al principio dell' anno 1886.

Albanelli rag. Filippo, Milano.
Arrigoni conte Oddo degli Oddi, Padova.
Baretti prof. cav. Martino, Torino.
Bassani prof. Francesco, Milano.
Bazzi Eugenio, Brissago.
Bellonci Giuseppe, prof. di zoologia nella R. Università di Bologna.
Bellotti dott. Cristoforo, Milano.
Berla Ettore, Milano.
Besta dott. Riccardo, R. Liceo Parini, Milano.
Bettoni dott. Eugenio, Brescia.
Boccaccini prof. Corrado, Ravenna.
Borromeo conte Carlo, Milano.
Borromeo conte Giberto juniore, Milano.
Botti cav. Ulderico, consigliere delegato presso la R. Prefettura di Cagliari.
Bozzi dott. Luigi, R. Università di Pavia.
Brioschi comm. Francesco, senatore del Regno e direttore del R. Istituto Tecnico superiore di Milano.
Butti sac. Angelo, professore nel R. Istituto Tecnico, Milano.
Buzzoni sac. Pietro, Milano (CC. SS. di Porta Romana).

CALDERINI sac. PIETRO, direttore dell' Istituto Tecnico di Varallo (Val Sesia).

CAMERANO dott. LORENZO, Torino.

CAMPACCI dott. cav. CESARE, Firenze.

CANETTI dott. CARLO, Milano.

CANTONI dott. ELVEZIO, prof. al R. Liceo Manzoni, Milano.

CARRUCCIO prof. cav. ANTONIO, direttore del R. Museo Zoologico della R. Università di Roma.

CATTANEO dott. GIACOMO, Pavia.

CAVALLOTTI ing. ANGELO, Milano.

CERUTI ing. GIOVANNI, Milano.

CETTI ing. GIOVANNI, Laglio (Como).

COCCONI prof. GEROLAMO, Bologna.

COLIGNON dott. NICOLA, professore di meccanica nel R. Istituto Tecnico, Firenze.

COLOMBO dott. GIUSEPPE, Milano.

COLOMBO-PARACCHI sac. FEDERICO, professore nel Collegio Comunale di Merate.

COLONI sac. GAETANO, professore di Scienze naturali a Crema.

CONTI GIOVANNI, R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

CRESPELLANI cav. ARSENIO, Modena.

CRIVELLI march. LUIGI, Milano.

DE-CARLINI dott. ANGELO, Pavia.

DELFINONI avv. GOTTARDO, Milano.

DEL MAYNO march. NORBERTO, Milano.

DE LEONE dottor VINCENZO, Castiglione Messer Raimondo (Abruzzo).

DORIA march. GIACOMO, Genova.

FANZAGO dott. FILIPPO, professore di storia naturale nella R. Università di Sassari.

FERRARIO dott. cav. ERCOLE, Gallarate.

FERRERO OTTAVIO LUIGI, professore di chimica nel R. Istituto Agrario di Caserta.

FRANCESCHINI FELICE, Milano.

GAFFURI sac. dott. CESARE, S. Pietro Martire.

Garbiglietti cav. Antonio, dottore collegiato in medicina, Torino.

Gargantini-Piatti ing. Giuseppe, Milano.

Gasco prof. Francesco, R. Università di Roma.

Giacometti dott. Vincenzo, Mantova.

Gibelli dott. Giuseppe, direttore del R. Orto Botanico di Torino.

Gouin ing. Leone, Cagliari.

Gualterio march. Carlo Raffaele, Bagnorea (Orvieto).

Kruch Oswaldo, R. Università di Pavia.

Lepori dott. Cesare, assistente al Museo zoologico dell'Università di Cagliari.

Levi barone comm. Scander Adolfo, Firenze.

Lingiardi dott. Giambattista, Pavia.

Maggi dott. Leopoldo, professore di anatomia comparata nella R. Università di Pavia.

Magretti dott. Paolo, Cassina Amata (Milano).

Malfatti dott. Giovanni, Milano.

Manzi prof. Michelangelo, Lodi.

Marchi dott. Pietro, Firenze.

Mattirolo dott. Oreste, Torino.

Mazza dott. Felice, Varzi (Voghera).

Mazzetti sac. Giuseppe, Modena.

Mazzucchelli ing. Vittorio, Milano.

Mella conte Carlo Arborio, Vercelli.

Meneghini Giuseppe, professore di geologia nella R. Università di Pisa.

Mercalli sac. prof. Giuseppe, Monza.

Mezzena Elvino, Milano.

Molinari ing. prof. Francesco, assistente al Museo Civico di Milano e nel R. Istituto Tecnico superiore.

Monticelli dott. Saverio, Napoli.

Mora dott. Antonio, Bergamo.

Negri dott. comm. Gaetano, Milano.

Nicolis Enrico, Verona.

NICOLUCCI cav. GIUSTINIANO, Isola presso Sora (Napoletano).

NINNI conte ALESSANDRO PERICLE, Venezia.

NOCCA CARLO FRANCESCO, Pavia.

OMBONI dott. GIOVANNI, professore di geologia e mineralogia nella R. Università di Padova.

PAOLUCCI dott. LUIGI, professore di storia naturale nel R. Istituto Tecnico, Ancona.

PARONA dott. CARLO FABRIZIO, libero docente nella R. Università di Pavia.

PARONA dott. CORRADO, professore di zoologia e anatomia comparata nella R. Università di Genova.

PASSERINI dott. GIOVANNI, professore di botanica nella R. Università di Parma.

PASSERINI conte NAPOLEONE, Firenze.

PAULUCCI march. MARIANNA, Villa Novoli presso Firenze.

PAVESI dott. PIETRO, professore di zoologia nella R. Università di Pavia.

PERUGIA dott. ALBERTO, direttore onorario del Museo civico di Trieste.

PIANZOLA LUIGI, dottore in legge, Milano.

PICAGLIA dott. LUIGI, Modena.

PINI nob. NAPOLEONE, Milano.

PIRONA dott. GIULIO ANDREA, professore di storia naturale al Liceo di Udine.

PIROTTA dott. ROMUALDO, R. Giardino Botanico, della R. Università di Roma.

POLLI PIETRO, professore di storia naturale all'Istituto Tecnico di Milano.

PONTI CESARE, Milano.

PRADA dott. TEODORO, professore di storia naturale all'Istituto Tecnico di Pavia.

REBESCHINI CRISTIANO, Milano.

REGAZZONI dott. INNOCENZO, professore nel R. Liceo di Como.

RICHARD GIULIO AUGUSTO, Milano.

RODELLA GIUSEPPE, allievo ingegnere, Milano.

Rossi cav. Antonio, ingegnere capo del genio civile (Como).

Sacchi-Cattaneo Dottoressa Maria, Pavia.

Sacco dott. Federico, assistente al R. Museo geologico di Torino.

Salmojraghi ing. Francesco, professore di mineralogia nel R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

Sartorio dott. Achille, professore di storia naturale nel R. Liceo di Pistoja.

Scarpa dott. Giuseppe, Treviso.

Scola dott. Lorenzo, Milano.

Stoppani ab. Antonio, professore di geologia nel R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

Strazza Temistocle, Milano.

Strobel Pellegrino, professore di mineralogia nell'Università di Parma.

Taramelli Torquato, professore di geologia nella R. Università di Pavia.

Targioni-Tozzetti comm. Adolfo, professore di zoologia al Museo di storia naturale di Firenze.

Terracciano cav. Nicola, direttore dei giardini Reali a Caserta.

Tommasi dott. Annibale, R. Istituto Tecnico di Udine.

Tranquilli Giovanni, professore di storia naturale nel Liceo di Ascoli.

Trevisan conte Vittore, Milano.

Turati nob. Ernesto, Milano.

Turati nob. Gianfranco, Milano.

Valle dott. Antonio, assistente presso il Civico Museo di storia naturale di Trieste.

Verri Antonio, capitano nel genio militare, Terni.

Vigoni nob. Giulio, Milano.

Villa Vittorio, Milano.

Visconti conte Alfonso Maria, Milano.

Visconti Ermes march. Carlo, Milano.

Vismara rag. Italo, Milano.

SOCJ CORRISPONDENTI.

Ascherson dott. Paolo, addetto alla direzione dell'Orto botanico, Berlino.

Barral, direttore del giornale *L'Agriculture pratique*, Parigi.

Bolle Carlo, naturalista, *Leipziger Platz, 13*, Berlino.

Brusina Spiridione, soprintendente del Dipartimento zoologico nel Museo di storia naturale di Agram (Zagrab) Croazia.

Favre Alfonso, professore di geologia, Ginevra.

Figuier Luigi, *rue Marignan, 21*, Parigi.

Geinitz Bruno, direttore del gabinetto mineralogico di Dresda.

Hauer Francesco, direttore del Museo di storia naturale di Vienna.

Jannsens dott. Eugenio, medico municipale, *rue du Marais, 42*, Bruxelles.

Le Plé dott. Amedeo, presidente della Società libera d'emulazione, Rouen.

Lory Carlo, professore di geologia alla Facoltà delle scienze a Grenoble.

Merian, professore di geologia al Museo di storia naturale di Basilea.

Mortillet Gabriele, aggiunto al Museo Nazionale di Saint-Germain en Laye, presso Parigi.

Netto dott. Ladislao, direttore della Sezione botanica del Museo Nazionale di Rio Janeiro.

Pillet Luigi, avvocato, del Gabinetto mineralogico di Chambéry.

Pizarro dott. Gioachino, direttore della Sezione zoologica del Museo Nazionale di Rio Janeiro.

Planchon Giulio, professore di botanica a Montpellier.

Raimondi dott. Antonio, professore di storia naturale all'Università di Lima (Perù).

Senoner cav. Adolfo, bibliotecario dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna, *Landstrasse Hauptstrasse, 88.*

Studer Bernardo, professore di geologia, Berna.

ISTITUTI SCIENTIFICI CORRISPONDENTI

al principio dell'anno 1886.

ITALIA.

1. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere — Milano.
2. Ateneo di scienze — Milano.
3. Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri — Milano.
4. Società Agraria di Lombardia — Milano.
5. Accademia Fisio-Medico-Statistica — Milano.
6. Ateneo di Brescia.
7. R. Accademia delle scienze — Torino.
8. Accademia di agricoltura, commercio ed arti — Verona.
9. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti — Venezia.
10. Ateneo Veneto — Venezia.
11. Accademia Olimpica — Vicenza.
12. Società Veneto-Trentina di scienze naturali — Padova.
13. Associazione Agraria Friulana — Udine.
14. Società dei Naturalisti — Modena.
15. Accademia delle Scienze — Bologna.
16. Accademia dei Georgofili — Firenze.
17. Società Entomologica italiana — Firenze.

18. Società toscana di scienze naturali — Pisa.
19. Accademia de' Lincei — Roma.
20. Società italiana delle Scienze detta dei Quaranta — Roma.
21. R. Comitato Geologico d'Italia — Roma.
22. Accademia dei Fisio-Critici — Siena.
23. Società di letture e conversazioni scientifiche — Genova.
24. Società Reale delle Scienze — Napoli.
25. R. Istituto d'Incoragg. per le scienze naturali — Napoli.
26. Associazione dei Naturalisti e Medici — Napoli.
27. Società economica del Principato Citeriore — Salerno.
28. Accademia palermitana di scienze, lettere ed arti — Palermo.
29. Società di scienze naturali ed economiche — Palermo.
30. Commissione Reale d'Agricoltura e pastorizia — Palermo.
31. Società d'acclimazione e agricoltura — Palermo.
32. Accademia Gioenia di scienze naturali — Catania.
33. Società d'orticoltura del litorale di Trieste.
34. Società Africana — Napoli.
35. Circolo degli Aspiranti naturalisti — Napoli.
36. Società d'esplorazione in Africa — Milano.
37. Giornale botanico — Firenze.

SVIZZERA.

38. Naturforschende Gesellschaft Graubündens — Chur.
39. Institut National Genèvois — Genève.
40. Société de physique et d'histoire naturelle — Genève.
41. Société Vaudoise de sciences naturelles — Lausanne.
42. Société des sciences naturelles — Neuchâtel.
43. Naturforschende Gesellschaft — Zürich.
44. Naturforschende Gesellschaft — Basel.
45. Società Elvetica di scienze naturali — Berna.
46. Naturforschende Gesellschaft — Bern.

GERMANIA ED AUSTRIA.

47. Naturwissenschaftliche Gesellschaft *Isis* — Dresden.
48. Zoologische Gesellschaft — Frankfurt am Mein.
49. Zoologisch-mineralogisches Verein — Regensburg.
50. Physikalisch-medizinische Gesellschaft — Würzburg.
51. Nassauisches Verein für Naturkunde — Wiesbaden.
52. Offenbaches Verein für Naturkunde — Offenbach am Mein.
53. Botanisches Verein — Berlin.
54. Verein der Freunde der Naturgeschichte. — Neubrandenburg.
55. Geologische Reichsanstalt — Wien.
56. Geographische Gesellschaft — Wien.
57. Zoologisch-botanische Gesellschaft — Wien.
58. Siebenburgisches Verein für Naturwissenschaften — Hermannstadt (Transilvania).
59. Verein für Naturkunde — Presburg (Ungheria).
60. Deutsche geologische Gesellschaft — Berlin.
61. Physikalisch-medizinische Gesellschaft — Erlangen.
62. Senkenbergische naturforschende Gesellschaft — Frankfurt am Mein.
63. Verein für Erdkunde — Darmstadt.
64. Naturforschende Gesellschaft — Görlitz.
65. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur — Breslau.
66. Bayerische Akademie der Wissenschaften — München.
67. Preussische Akademie der Wissenschaften — Berlin.
68. Physikalisch-oeconomische Gesellschaft — Königsberg.
69. Naturhistorisches Verein — Augsburg.
70. Deutsch-Oesterreichisches Alpen-Verein, Section " *Austria* „ — Wien.
71. K. K. Hof-Mineralien-Cabinet — Wien.
72. Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft — Jena.
73. Naturwissenschaftlich-medizinisches Verein — Innsbruck.
74. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse — Wien.

75. K. ungar. geologische Anstalt — Budapest.
76. Antropologische Gesellschaft — Wien.
77. Naturwissenschaftliche Gesellschaft — Chemnitz.
78. Direction der Gewerbeschule Bistritz — Siebenbürgen.

SVEZIA E NORVEGIA.

79. Kongelige Norske Universitet — Christiania.
80. Académie Royale Suèdoises des sciences — Stockholm.

RUSSIA.

81. Académie Impériale des sciences — St-Pétersbourg.
82. Société Impériale des Naturalistes — Moscou.
83. Societas pro fauna et flora fennica — Helsingfors.

BELGIO E PAESI BASSI.

84. Académie Royale de Belgique — Bruxelles.
85. Société Royale de botanique de Belgique — Ixelles-les-Bruxelles.
86. Société Malacologique de Belgique — Bruxelles.
87. Société Entomologique — Bruxelles.
88. Musée Teiler — Harlem.

FRANCIA.

89. Institut de France — Paris.
90. Société d'Acclimatation — Paris.
91. Société Géologique de France — Paris.
92. Société Botanique — Paris.
93. Société Linnéenne du Nord de la France — Amiens (Somme).
94. Académie des sciences, arts et lettres — Rouen (Seine inf.).
95. Société des sciences naturelles — Cherbourg (Manche).

96. Société des sciences physiques et naturelles — Bordeaux (Gironde).
97. Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie — Chambéry.
98. Société Florimontane — Annecy.
99. Société d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon.
100. Société d'histoire naturelle — Toulouse.

INGHILTERRA.

101. Royal Society — London.
102. Geological Society — London.
103. Zoological Society — London.
104. Geological Society — Glascow.
105. Literary and philosophical Society — Manchester.
106. Royal Society — Dublin.
107. Royal physical Society — Edinburgh.

AMERICA.

108. Smithsonian Institution — Washington.
109. American Academy of arts and sciences — Cambridge.
110. Academy of sciences — S. Louis (Missouri).
111. Boston Society of natural history — Boston.
112. Connecticut Academy of arts ad sciences — New-Haven (Connecticut).
113. Orleans county Society of natural sciences — Newport.
114. Geological Survey of U. S., New-York.
115. Museo nacional de Rio Janeiro.
116. Acad. nacional de sciencias de Cordoba (Rep. Argentina).

ASIA (Indie Orientali).

117. Geological Survey of India — Calcutta.

SUI FOSSILI E SULL'ETÀ DEGLI SCHISTI BITUMINOSI TRIASICI DI BESANO IN LOMBARDIA.

Comunicazione preliminare

del Prof. Fr. Bassani.

SOCIO CORR. DEL R. ISTITUTO VENETO DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI.

I. Cenno storico.

Gli schisti bituminosi di Besano,[1] associati da prima alla potente massa di strati giuresi che si stendono tra il lago Maggiore e quello di Como, erano ritenuti liassici. Così li troviamo citati nelle pubblicazioni, anteriori al 1854, di de Buch,[2] di Breislack,[3] di Collegno,[4] di Balsamo-Crivelli,[5] di Curioni[6] e di altri naturalisti.

Dopo quest'epoca (in seguito ad osservazioni locali ed anche in base alla scoperta di alcuni molluschi e di un rettile appar-

[1] Nella provincia di Como, circondario di Varese, a poca distanza dal ramo occidentale del lago di Lugano, vicino a Cuasso ed a Porto Ceresio. Fra questi schisti sono interposti strati di calcare argilloso, pure bituminosi e fossiliferi.

[2] L. v. Buch, negli *Annales des sciences naturelles*, t. XVIII. Parigi, 1829.

[3] Breislack, *Osservazioni sopra i terreni compresi tra il lago Maggiore e quello di Lugano* (Memorie dell'I. R. Ist. del Regno Lomb.-veneto, t. V, pag. 31). Milano, 1838.

[4] G. Collegno, *Sui terreni stratificati delle Alpi lombarde* (Giornale dell'I. R. Istituto e Biblioteca italiana, t. X, pag. 186). Milano, 1845. — Id., *Elementi di geologia*, pag. 261. Torino, 1847.

[5] Balsamo-Crivelli, *Sunto delle lezioni di geologia*, pubblicato per cura di G. Omboni, pag. 148. Milano, 1851.

[6] G. Curioni, nel *Giornale dell'I. R. Ist. lomb.*, t. XVI, pag. 166-167. Milano, 1847.

tenente alla famiglia dei Simosauri, propria del terreno triasico medio), essi venivano riferiti, benchè con qualche dubbio, alla zona più recente del muschelkalk. Tali ci compaiono infatti nelle opere di CURIONI,[1] di OMBONI,[2] di STOPPANI,[3] di PARETO,[4] ecc.

Nel 1863, il CURIONI, dopo nuove ricerche, i collocava al confine superiore del keuper, sotto l'infralias e sopra il terreno di Gorno e Dossena (Strati di Raibl).[5]

Sei anni più tardi, i chiarissimi geologi NEGRI[6] e SPREAFICO[7] esponevano l'opinione che gli schisti in discorso appartenessero all'infralias inferiore. Poco dopo peraltro, colla scorta di nuovi studî, modificavano la loro credenza e li ascrivevano al muschelkalk.[8]

[1] G. CURIONI, *Sulla successione normale dei diversi membri del terreno triasico nella Lombardia* (Giornale dell'I. R. Ist. lomb., t. VII, pag. 235). Milano, 1855.

[2] G. OMBONI, *Série des terrains sédimentaires de la Lombardie*, pag. 12 (Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. XII). Paris, 1855. — Id., *Sullo stato geologico dell'Italia*, pag. 157-159. Milano, 1856. — Id., *Intorno alla carta geologica* ecc. (Atti Soc. geol. ital. residente in Milano, vol. I, pag. 97). Milano, 1859.

[3] A. STOPPANI, *Studî geologici e paleontologici sulla Lombardia*. Milano, 1857. (In questa bell'opera, frutto di lunghe e intelligenti ricerche, l'illustre autore, pur riconoscendo che le conchiglie da lui raccolte negli strati di Besano rivelavano il S. Cassiano (pag. 288), li riteneva tuttavia corrispondenti, per giacitura stratigrafica e per somiglianza di fauna, agli schisti ittiolitici di Perledo, ch' ei riferiva di preferenza al muschelkalk, collocandoli immediatamente sotto al gruppo di S. Cassiano.) — Id., *Paléontologie lombarde. Les pétrifications d'Esino*, tav. I. Milano, 1858-60. — Id., *Rivista geologica della Lombardia* ecc. (Atti Soc. geol. ital. residente in Milano, vol. I, pag. 190). Milano, 1859.

[4] L. PARETO, *Sur les terrains du pied des Alpes* ecc. (Bull. Soc. géol. de France, 2e série, t. XVI, pag. 49). Paris, 1858.

[5] G. CURIONI, *Sui giacimenti metalliferi e bituminosi nei terreni triasici di Besano* (Memorie R. Ist. lomb., vol. IX, pag. 246). Milano, 1863. (Egli riferiva, cioè, gli schisti di Besano agli strati di Esino, che considerava, col prof. STOPPANI, sovrapposti al Raibl.

[6] G. NEGRI, *Osservazioni geologiche nei dintorni di Varese* (Atti Soc. ital. sc. nat., vol. X, pag. 440). Milano, 1867.

[7] G. NEGRI ed E. SPREAFICO, *Saggio sulla geologia dei dintorni di Varese e di Lugano* (Memorie R. Ist. lomb., vol. XI, pag. 8-9). Milano, 1869. — G. OMBONI, *Geologia d'Italia*, pag. 134. Milano, 1869.

[8] *Geologische Karte der Schweiz*, Blatt XXIV. Lugano-Como. — *Carte géologique coloriée à l'ouest du lac de Come*, par MM. SPREAFICO e NEGRI. *La Brianza et à l'est du lac*, par M. STOPPANI. 1876.

Frattanto il professore STOPPANI, correggendo lievemente la sua prima idea, li poneva nel S. Cassiano;[1] mentre il CURIONI li conservava nel posto che aveva loro precedentemente assegnato.[2]

Finalmente, nel 1880, il prof. TARAMELLI si esprimeva così: " Gli scisti di Besano corrispondono probabilissimamente agli scisti a pesci di Raibl o meglio rappresentano l'anello di congiunzione tra il piano raibliano ed il piano del S. Cassiano propriamente detto. „[3]

Queste disparate opinioni, secondo le quali gli schisti di Besano erano riferiti dai geologi ai varî piani compresi tra il muschelkalk e l'infralias inclusivi, dipendevano certamente in gran parte dalla penuria di fossili. Per molti anni, infatti, gli avanzi organici dissepolti a Besano erano stati assai scarsi e quasi tutti mal conservati. Un rettile, pochi resti di pesci ed alcune conchiglie, che avevano offerto argomento di studio ai signori CORNALIA, STOPPANI e BELLOTTI.

Il compianto CORNALIA ne illustrava un rettile simosauro, chiamandolo

Pachypleura Edwardsii Corn. n. gen. et sp.;[4]

il signor prof. STOPPANI vi citava un acefalo e tre cefalopodi:

Posidonomya Lommeli d'Orbigny
Ammonites Mandelslohi Klipstein
Ammonites Bouei id.
Ammonites armato-cingulatus id.?;[5]

ed il signor dott. BELLOTTI ne pubblicava due pesci:

[1] A. STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. II, pag. 382-384. Milano, 1873.

[2] G. CURIONI, *Geologia applicata delle provincie lombarde*, vol. I. Milano, 1876-77. (Con carta geologica.)

[3] *Materiali per la carta geologica della Svizzera. — Il Cantone Ticino ed i paesi finitimi,* per T. TARAMELLI. Spiegazione del foglio XXIV Duf. colorito geologicamente da SPREAFICO, NEGRI e STOPPANI, pag. 61-66. — Appendice, pag. 14. 1880.

[4] E. CORNALIA, *Notizie sul Pachypleura Edwardsii* (Giornale dell'I. R. Ist. lomb., nuova serie, t. VI, pag. 45, tav. 1 e 2). Milano, 1854.

[5] A. STOPPANI, *Studî geologici* ecc., pag. 290.

Ichthyorhynchus Curioni Bellotti n. gen. et sp.
Leptacanthus Cornaliae id. n. sp. [1]

A dir vero, gli scavi compiuti nel 1863, per incarico della Società Italiana di scienze naturali, dall'egregio signor Francesco Barazzetti, preparatore al Museo civico di Milano, [2] avevano fornito un discreto numero di esemplari, fra i quali il prof. Cornalia riconosceva un nuovo ittiosauro ed il dott. Bellotti distingueva parecchie specie di pesci, tuttora inedite:

Nemacanthus tuberculatus Bell. n. sp.
Acrodus bicarinatus id. n. sp.
Gyrolepis sp.
Peltopleurus splendens Kner?
Pholidopleurus sp. [3]

Ma anche questi fossili — in parte nuovi ed in parte incompleti o mal conservati — non bastavano a stabilire con sufficiente esattezza l'età degli strati di Besano.

Fortunatamente, nel 1878, la Direzione del Museo civico di Milano, col concorso della Società Italiana di scienze naturali e del signor ing. cav. Giuseppe Gargantini-Piatti, faceva eseguire nuove ricerche paleontologiche in quella località, affidandone pur questa volta l'incarico al signor Barazzetti.

[1] C. Bellotti, *Descrizione di alcune nuove specie di pesci fossili di Perledo e di altre località lombarde,* pag. 20-22 (In appendice agli *Studî geologici ecc.* del prof. Stoppani). Milano, 1857.

Alcuni cenni furono dati fin dal 1847 anche dal Curioni, nell'occasione in cui descriveva un nuovo rettile di Perledo. Egli vi citava « su esemplari molto imperfetti »:

Ichthyosaurus communis Conyb.
Lepidotus aff. *ornatus* Ag.
Avicula aff. *pectiniformis* Goldf.
Ammonites costatus (Hauer?) (Giornale dell'I. R. Ist. lomb., t. XVI. pag. 167). Milano, 1847.

[2] Sto correggendo le prove di stampa, ed il nostro buon Barazzetti non è più qui con noi! Da pochi giorni egli ci fu rapito per sempre, lasciando gran desiderio di sè. Povero Barazzetti!

[3] Bellotti, *Ms.*

Il risultato fu buono. Un mese di lavoro bastava a raccogliervi numerosi avanzi organici, che venivano a raggiungere gli altri, già donati dalla Società al nostro Museo.

Quest'ultimo materiale scientifico porgeva occasione al signor Bellotti di riscontrarvi i rappresentanti del genere *Belonorhynchus* Bronn ed al signor Sordelli di pubblicare un dotto ed accuratissimo studio, nel quale l'autore — compendiate le risultanze ottenute dai geologi lombardi sul territorio circostante a Besano, ed esposta succintamente la storia degli scavi compiutivi nel 1863 e nel 1878 — paragona alcuni esemplari di questa località a *Posidonomya Moussoni* Mer., fa importanti osservazioni su quelli di *Posidonomya Lommeli* d'Orb., descrive le piante conifere:

Voltzia callistachys Sordelli n. sp.
Voltzia besanensis id. n. sp.
Glyptolepis keuperiana Schimper

e riassume le proprie conclusioni paleofitologiche e stratigrafiche. Le quali ultime possono esporsi così:

1. La presenza del gen. *Voltzia* non ci autorizza ad uscire dai limiti del trias.

2. La *Voltzia besanensis*, somigliante per molti caratteri a *Voltzia recubariensis* Schenk [1] (*Araucarites recubariensis* Mass.) del muschelkalk di Recoaro, [2] indica i rapporti fra questo e gli strati di Besano.

3. L'esistenza a Besano della *Glyptolepis keuperiana* Schimper, [3] identica agli esemplari di Raibl descritti dal signor Stur

[1] Schenk, *Ueber die Pflanzenreste des Muschelkalkes von Recoaro* (In appendice all'opera di Benecke, *Beiträge* ecc., vol. II, pag. 71). München, 1868.

[2] *Sulle piante fossili del trias di Recoaro raccolte dal prof. A. Massalongo. Osservazioni del bar.* A. de Zigno (Mem. del R. Ist. ven. di sc., lett. ed arti, vol. XI, pag. 19). Venezia, 1862.

[3] Schimper, *Traité de paléontologie végétale*, II, pag. 244.

col nome di *Voltzia Haueri*,[1] mostra la stretta affinità tra il giacimento lombardo e quello della Carinzia.[2]

Gl'interessanti risultati ottenuti dal prof. SORDELLI meritavano che s'imprendesse anche lo studio dei vertebrati. Il dottor BELLOTTI, impedito dalle sue ricerche sui pesci viventi, non poteva occuparsene; onde il signor Direttore del Museo ne affidava cortesemente l'incarico a me.

Io accettai con animo grato e presi in esame tutti i fossili animali di Besano appartenenti al Museo civico[3] e quelli che mi vennero gentilmente comunicati dal nob. signor rag. NAPOLEONE PINI e dal signor conte GAETANO BARBÒ, ai quali rendo pubbliche grazie.

Il lavoro fu lungo e difficile, trattandosi di avanzi spesse volte frammentati, contorti o mischiati, i quali esigevano osservazioni ripetute e pazienti e molta cautela. Ora, parendomi che le risultanze ottenute abbiano una certa importanza, credo opportuno di offrirne una succinta notizia, in attesa che i disegni illustrativi delle specie sieno compiuti e mi permettano di pubblicarne la monografia per esteso.

II. Sinossi delle specie.

VERTEBRATI.

Rettili.

1. **Ichthyosaurus Cornalianus** Bass. n. sp. — Ben a ragione l'illustre prof. STOPPANI, riferendo alla Società Italiana di scienze naturali sugli scavi fatti a Besano nel 1863, chiamava

[1] STUR, *Beitr. z. Kenntniss der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, vol. XVIII, p. 72). Wien, 1868.

[2] F. SORDELLI, *Sulle piante fossili recentemente scoperte a Besano circondario di Varese* (Atti Soc. it. sc. nat., vol. XXII, pag. 81). Milano, 1879.

[3] Della raccolta del Museo civico fanno parte, oltre gli esemplari raccolti dal signor BARAZZETTI nel 1863 e nel 1878, anche altri scoperti e donati dai signori A. STOPPANI, A. ROBIATI, C. FUMAGALLI, G. RIVA-PALAZZI e G. PAGANINI.

questo " il più bel fossile scoperto finora in Lombardia ".[1] Già riconosciuto come nuovo dal CORNALIA, il nostro ittiosauro è rappresentato da cinque esemplari: quattro quasi interi ed uno che conserva la testa e la parte anteriore della colonna vertebrale. V' ha poi molti altri pezzi isolati (mascelle, denti, vertebre, coste e placche), che appartengono tutti alla medesima specie. Gl' individui maggiori sono lunghi novanta centimetri; i più piccoli cinquanta. La testa, compresa circa quattro volte nella lunghezza totale, ha, al pari degli arti, le ossa percorse da strie. Le mascelle portano denti poco numerosi, distanti fra loro e di due forme: gli anteriori, sottili, conici, acuti, slanciati, solcati longitudinalmente nella metà superiore ed alti appena sei millimetri; gli altri un po' più grossi e più bassi, tozzi, ottusi all'apice e lisci. V' ha da cento a centocinque vertebre. Le coste vertebrali (almeno trenta paia) sono scanalate; le coste ventrali mostransi esilissime.

Affine all'*Ichthyosaurus communis* Conybeare ed all'*Ichth. tenuirostris* id., si distingue da queste specie e dalle altre congeneri del lias per le sue proporzioni, pel numero delle vertebre e, sopratutto, pei caratteri della dentatura.[2]

2. **Pachypleura Edwardsi** Cornalia. — È un rettile sirenoide, splendidamente illustrato nel 1854 dal prof. CORNALIA.[3]

[1] A. STOPPANI, *Rapporto sulle ricerche fatte a spese della Società nelle palafitte del lago di Varese e negli schisti bituminosi di Besano* (Atti Soc. it. sc. nat., vol. V, pag. 434). Milano, 1865. — In questo Rapporto l'autore scriveva: « Il signor BARAZZETTI ha troppo ben meritato della nostra Società e della scienza prestando l'opera sua gratuitamente per tutto il tempo che durarono le ricerche, con zelo, intelligenza e perseveranza superiori ad ogni elogio. » Mentre io mi compiaccio nel riportare queste belle parole, sento dal canto mio il bisogno di tributare allo stesso signor BARAZZETTI le più sentite lodi e i più cordiali atti di grazie per le cure lunghe e pazienti da lui maestrevolmente prestate alla preparazione dei fossili di Besano.

[2] CONYBEARE, *Trans. of the geol. Soc.*, t. V, pag. 214; 2ª serie, t. I, p. 108. — OWEN, *A monograph of the fossil reptilia of the liassic formations* (Palaeontographical Society, vol. XXXV). London, 1881.

[3] Qui giova un po' di storia, seguita dai miei studî comparativi sui rettili del trias lombardo pubblicati coi nomi di **Macromirosaurus**, di **Lariosaurus** e di **Pachypleura**.

La testa è triangolare. I denti, conservati soltanto nelle ossa incisive, si presentano quasi cilindrici e acuminati. Il collo, assai lungo, risulta composto di sedici vertebre, fornite di diapofisi. Le vertebre comprese tra l'anello scapolare ed il pelvico sono venti o ventuna e vanno tutte provvedute di coste, grosse, robuste ed arcuate. V' ha un apparato addominale, costituito da

Nel 1839 il prof. Balsamo-Crivelli porgeva la descrizione e la figura di un sauro scoperto negli schisti di Perledo. L'esemplare, privo della testa, della coda e delle estremità addominali, mostra le vertebre cervicali in numero di ventuna e ventidue paia di coste. Le vertebre dorsali non sono conservate; degli arti toracici rimangono vestigia molto imperfette. Il prof. Balsamo, senza fissargli un nome generico, si accontentava di collocarlo nella famiglia dei *Paleosauri,* rilevandone l'affinità col gen. *Plesiosaurus* Conybeare. (G. Balsamo-Crivelli, *Descrizione di un nuovo rettile fossile della famiglia dei Paleosauri e di due pesci fossili trovati sopra Varenna.* Politecnico di Milano, 1839, fasc. V, pag. 421, con tavola.)

Nel 1847 il Curioni ne descriveva un altro, trovato pur questo a Perledo, e lo chiamava *Macromirosaurus Plinii* (Giorn. I. R. Ist. lomb., t. XVI, pag. 159, tav. 1. Milano, 1847). Contemporaneamente, trattando del fossile pubblicato dal Balsamo, che gli sembrava distinto dal *Macromirosaurus* e del quale aveva potuto studiare un secondo esemplare, lo distingueva col nome di *Lariosaurus Balsami* (Loc. cit., pag. 165).

Più tardi peraltro, nel 1863, lo stesso Curioni modificava la propria opinione, riconosceva che il *Macromirosaurus Plinii* era identico all' individuo descritto dal Balsamo e riferiva tutti i rettili di Perledo ad un'unica specie, alla quale conservava il nome di *Lariosaurus Balsami* (Mem. del R. Ist. lomb., vol. IX, pag. 265, tav. 5-7. Milano, 1863).

Nel 1854 il prof. Cornalia ne illustrava un terzo, scoperto a Besano, che chiamava *Pachypleura Edwardsii,* corredando l'accuratissima descrizione di belle figure, tratte da esemplari appartenenti al Museo civico di Milano ed alla collezione del signor conte Vitaliano Borromeo (Giorn. dell'I. R. Ist. lomb., nuova serie, t. VI, pag. 45, tav. 1 e 2. Milano, 1854). Senza istituire un paralello, lo diceva affine ai gen. *Macromirosaurus* Curioni e *Lariosaurus* id., e finiva la sua erudita Memoria colle seguenti parole: « Non dubito che a questa specie debbansi riferire parecchi frammenti di altri individui trovati in altre località di Lombardia e di dimensioni ancora maggiori; per cui ritengo che il *Pachypleura Edwardsii* raggiungeva una lunghezza da superare quella dei più grossi varani conosciuti. Il civico Museo di Milano attualmente possiede di questa specie la metà posteriore di un individuo trovato tra gli schisti di Perledo. Le nostre raccolte ne debbono il possesso alla generosità del signor G. Bosisio di Bellagio, che ne volle fare cortese dono a questo patrio Museo. »

Queste parole facevano supporre al Curioni che il Cornalia ritenesse il *Lariosaurus Balsami* identico al *Pachypleura.* La supposizione era in verità mal fondata, perchè, in tal caso, il prof. Cornalia, nella sua Memoria, non avrebbe tenuto distinto il *Macromirosaurus* dal *Lariosaurus,* nè dichiarato il *Pachypleura* affine a

coste ventrali, intrecciate fra loro e biforcantisi. Vertebre lombari due; caudali quarantasei. Il tarso è formato di due ossa discoidali. Il metatarso ne ha cinque: il primo, l'esterno, è il più breve e misura due millimetri; il secondo, cinque; i due susseguenti, sei; l'interno quattro. La loro lunghezza relativa è dunque espressa dalle seguenti cifre: 1-2,5-3-3-2. Al primo fan

questi due generi, nè stabilito un nuovo nome generico pel fossile di Besano. Fatto è che il Curioni, nel suo precitato lavoro del 1863, rilevava minutamente i caratteri differenziali fra *Lariosaurus* e *Pachypleura* e ne conchiudeva che gli esemplari da lui chiamati *Lariosaurus Balsami*, in confronto a quelli illustrati dal Cornalia col nome di *Pachypleura Edwardsii*, dovevano essere giudicati di « specie diversa » (Loc. cit., pag. 266-267). Evidentemente, egli voleva dire: di *genere* diverso.

Davanti a questi dubbî, io - servendomi di tutto il materiale del Museo civico e di un bell'esemplare di Perledo (*Lar. Balsami*), appartenente al Gabinetto di Storia naturale del R. Istituto tecnico di Bergamo e gentilmente comunicatomi dal signor prof. A. Varisco - ho cercato di fare un coscienzioso raffronto tra i simosauri di Besano e quelli di Perledo, allo scopo di rendermi esatto conto dei rapporti esistenti fra loro. Or ecco il risultato delle mie osservazioni:

Anzitutto, è fuor di dubbio che il *Macromirosaurus Plinii* corrisponde all'esemplare pubblicato dal Balsamo-Crivelli e distinto dal Curioni col nome di *Lariosaurus Balsami*. L'ha notato, fin dal 1853, il Pictet (*Traité de paléont.*, II ediz., vol. I, pag. 517), e l'ha ammesso, come ho detto dianzi, lo stesso Curioni nel 1863. In fatti, la lunghezza e la forma dell'omero (soli veri caratteri sui quali si basava la separazione generica dei due fossili) non possono avere nemmeno valore specifico. Il *Macromirosaurus Plinii* va dunque considerato come sinonimo del *Lariosaurus Balsami*, e la descrizione fornitane dal Curioni (Giorn. Ist. lomb., 1847, pag. 159) va riferita a quest'ultima specie.

Quanto a questa descrizione, è necessario rettificarla, poichè, inesatta nella nomenclatura e pubblicata con qualche errore di stampa, essa « est loin d'être claire et paraît en certains points presque impossible » (Pictet, loc. cit.).

Fra i caratteri della specie, il Curioni citava i seguenti, relativi alla colonna vertebrale:

Vertebre cervicali, 21.

Vertebre nella regione omero-sternale (v. sternali), 9.

Vertebre ventrali, poco visibili, perchè coperte dalle costole ventrali fino al punto della regione del bacino.

Vertebre a cominciare dalla regione del bacino, 16 (8 nella regione occupata dal pube e dall'ischio, e 8 inferiormente a questa regione, munite di false coste, che vanno diminuendo di dimensione).

Le 2 vertebre tra il pubis e l'ischion munite di false coste.

Vertebre propriamente caudali, non discernibili abbastanza per poter essere numerate.

A questi caratteri vanno invece sostituiti i seguenti:

seguito due falangi; due al secondo; quattro al terzo ed al quinto; cinque (?) al quarto.

Questa specie — affine al *Lariosaurus Balsami* Curioni, dal quale si distingue sopratutto pel numero delle vertebre cervicali, che nel *Lariosaurus* sommano a 21 — si rinvenne anche nel calcare di Viggiù. Negli schisti di Perledo non fu mai riscontrata. (Vedi nota 3 alla pag. 8.).

Vertebre cervicali, 21.

Vertebre dorsali (*sternali* e *ventrali* in Curioni), 22.

Vertebre sacrali, 4.

Vertebre caudali (14 delle 16 *a cominciare dalla regione del bacino* e tutte quelle *propriamente caudali,* in Curioni), num. ind.

Le prime vertebre caudali sono fornite di apofisi trasverse, che vanno mano a mano diminuendo in lunghezza.

Come si vede, il Curioni chiamava vertebre *sternali* le prime nove dorsali, diceva *ventrali* le vertebre dorsali susseguenti, non annoverava fra le caudali le vertebre anteriori della coda e riteneva *false coste* le apofisi trasverse. Era questa la ragione principale per cui riusciva impossibile al Pictet di comprendere e di riportare nel suo *Traité* i caratteri della specie in discorso.

Oltre a ciò, il Curioni riscontrava nel suo fossile di Perledo delle « costole ventrali », le quali, occupando lo spazio compreso fra la 31ª vertebra e l'inserzione del bacino, « richiamano quelle dei plesiosauri, ma si presentano assai più numerose e minute come negli ittiosauri ». Ora, io non so se l'autore intendesse parlare di vere coste ventrali, di quelle che costituiscono ciò che si chiama l'*apparato addominale;* ma, se è così, parmi di poter asserire che nessuno fra gli esemplari di *Lariosaurus Balsami* permette di credere alla presenza di un tale apparato.

Da quanto ho esposto fin qui risulta eziandio che dev' essere modificato anche il paralello istituito nel 1863 dal Curioni tra *Lariosaurus Balsami* e *Pachypleura Edwardsii,* parallelo destinato (l'ho detto prima) a rilevare le differenze esistenti fra queste due specie.

Esso, ridotto a quadro sinottico, può esporsi così:

Lariosaurus Balsami.	*Pachypleura Edwardsii.*
1. Cavità orbitali quasi circolari	ellittiche.
2. Osso mandibolare più acuminato che non nel *Pachypleura*	meno acuminato.
3. Vertebre del collo sempre 21	15 o 16.
4. Vertebre dorsali più di 21	20 o 21.
5. Vertebre della coda evidentemente meno di 37	37.
6. Lunghezza della colonna vertebrale, misurata subito al di sotto dell'anello pelvico sino alla sua estremità, corrispondente a un po' più del terzo della lunghezza totale	uguale alla metà della lunghezza totale.

3. **Tribelesodon longobardicus** Bass. n. gen. et sp. (τριβελής-*tricuspide;* ὀδούς-*dente*). — Benchè questo rettile non sia conservato nella sua integrità e lasci talvolta dubbiosi intorno a qualche carattere, offre tuttavia una grande importanza scientifica, perchè ci rivela con moltissima probabilità la presenza dei Pterosauri e perchè può dar luogo ad interessanti considerazioni relativamente ai rapporti di quest'ordine di animali con

7. Coste troncate recisamente	terminate in punta.
8. Omeri costantemente arcuati	diritti.
9. Ossa del tarso molto allungate, quasi ellittiche	tondeggianti, a forma di disco.
10. Ossa del metatarso di lunghezza disuguale	presso a poco della medesima lunghezza; solo l'esterno un po' più corto.

Di queste dieci differenze, non esito ad asserire che l'ultima, basata sulla lunghezza delle ossa del metatarso, non può essere efficacemente invocata. Le misure fornite dal Curioni sono tratte da una zampa isolata, di notevoli dimensioni ed a piede contorto (*Loc. cit.*, 1863, tav. 7, fig. 1), la quale, naturalmente, non si può riferire con esattezza al *Lariosaurus Balsami.* Invece, nell'individuo illustrato dal Curioni nel 1847, in quello pubblicato dallo stesso autore nel 1863 alla tav. VI e nei *Lariosaurus* studiati da me, la lunghezza delle cinque ossa del metatarso corrisponde rispettivamente a quella delle ossa omonime del *Pachypleura.* Dalle mie osservazioni risulta infatti che, tanto nel *Lariosaurus* quanto nel *Pachypleura,* il rapporto fra la lunghezza delle cinque ossa del metatarso, a cominciare dall'esterno, è rappresentato dalle cifre seguenti: 1-2,5-3-3-2. (In questo stesso rapporto stanno, nel *Lariosaurus,* anche le ossa del metacarpo.)

Altrettanto devo dire sulla differenza relativa alla forma delle ossa del tarso. Gli studî comparativi da me istituiti mi hanno provato che la forma di queste ossa varia nei diversi individui della medesima specie Lo stesso Curioni, del resto, stabilì questo divario unicamente sull'esame della suddetta zampa isolata; mentre in tutti gli altri esemplari (compreso quello illustrato dal Curioni nel 1847) le ossa in discorso tengono il mezzo tra la forma circolare e l'ellittica, somigliando per tal modo a quelle del *Pachypleura.*

Il carattere degli omeri ha sufficiente valore, quantunque valga meglio pei grandi individui. Nei piccoli la curvatura di queste ossa è, qualche volta, poco sensibile.

Quanto alle coste vertebrali, parmi in verità che non offrano alcuna plausibile differenza tra *Lariosaurus* e *Pachypleura.* Tanto in questo che in quello esse sono robuste, fortemente curvate, terminanti in punta; tanto in questo che in quello esse partono da tutte le vertebre comprese tra l'anello scapolare ed il pelvico e decrescono assai lentamente di volume. Naturalmente, la punta di esse sta in rapporto inverso col loro sviluppo e quindi colla statura dell'animale: meno sensibile negli esemplari più grandi, lo è di più nei piccoli.

La lunghezza della coda ed il numero delle vertebre caudali costituivano pel Curioni due altri importanti caratteri per distinguere il *Lariosaurus* dal *Pachypleura.*

altri vertebrati. Riservandomi di parlarne in dettaglio nella mia prossima monografia, che ne conterrà eziandio le figure, mi limito adesso a porgerne alcuni cenni.

La testa, acuminata, è lunga trenta millimetri ed ha la massima altezza di quindici. Le cavità orbitale e nasale sono ampie. il tronco misura una lunghezza di circa sei centimetri e mezzo.

Io stesso li ammetterei, se non dubitassi sull'integrità della coda negli esemplari esaminati dall'illustre geologo lombardo. Questi esemplari non conservano, a mio credere, tutte le vertebre caudali. In un *Lariosaurus* da me studiato se ne veggono ben 35, e la coda misura un po' meno della metà della lunghezza totale. Nè posso dire con sicurezza se l'individuo in discorso sia perfetto, quantunque tale mi sembri. Un altro ne presenta 24, ma è incompleto per la rottura della roccia, e la larghezza delle ultime vertebre dimostra che il numero di quelle che mancano era considerevole. Nello stato attuale della scienza, noi siamo autorizzati a dire soltanto che il *Lariosaurus* aveva almeno 35 vertebre caudali, mentre il *Pachypleura* ne contava 46 (Vedi più sotto).

Quanto alle vertebre dorsali, io ne ho costantemente riscontrate ventidue, come ho sempre trovato (al pari del Curioni) le cervicali in numero di ventuna.

Intorno ai due ultimi caratteri, relativi alla forma delle cavità orbitali e dell'osso mandibolare, non posso esprimere un esatto giudizio. Nullameno mi paiono poco sicuri e dubito che quello dell'estremità del muso abbia valore. Direi piuttosto che le ossa timpaniche si spingono indietro e sporgono oltre l'occipitale più che nol facciano nel *Pachypleura,* onde il margine posteriore della testa è *sensibilmente* concavo.

In complesso, delle dieci differenze stabilite dal Curioni tra *Lariosaurus* e *Pachypleura,* quella veramente essenziale consiste nel numero delle vertebre cervicali: 16 nel *Pachypleura,* 21 nel *Lariosaurus.*

Ora, deve attribuirsi a questo carattere un valore generico o solamente specifico? L'osteologia dei sauri viventi favorisce la prima di queste due idee. D'altra parte, vedremo fra poco che due altre ragioni tengono genericamente distinti i due rettili in discorso.

E qui, prima di lasciare il *Lariosaurus Balsami,* trovo opportuno di accennare alla sensibilissima analogia fra questa specie ed il **Neusticosaurus pusillus** (Fraas) Seely: analogia rilevata, prima di me, dall'illustre bar. A. de Zigno (A. de Zigno, *Sui vertebrati fossili dei terr. mesozoici delle Alpi venete*, pag. 9, nota 2. — Estr. dalle Memorie della R. Acc. di scienze, lettere ed arti di Padova, 1883.)

Il *Neusticosaurus pusillus* fu trovato a Hoheneck presso Stuttgart, tra il muschelkalk superiore ed il keuper, nel *Lettenkohle.* Pubblicato nel 1881 dal signor Fraas sotto il nome di *Simosaurus pusillus* (*Würt. Jahreshefte*), venne poscia illustrato dal prof. Seely [H. G. Seely, *On* Neusticosaurus pusillus (Fraas), *an Amphibious Reptile having affinities with the terrestrial Nothosauria and with the marine Plesiosauria,* in The Quarterly Journal of the geol. Society, vol. XXXVIII, parte III, n. 151, pag. 350, tav. 13. London, 1882].

Le vere coste si presentano abbastanza robuste, un po' arcuate e ristrette ai capi. Le coste addominali appaiono esili e curve. L'omoplata è ensiforme; il coracoide non è discernibile. L'arto toracico si mostra contorto ed ha le ossa scomposte, nè presenta traccia sicura dell'omero e del carpo; tuttavia spero di non ingannarmi distiguendovi l'avambraccio, i metacarpi, tre (?)

Il fossile misura una lunghezza totale di circa ventotto centimetri. La testa, triangolare, ha il margine posteriore notevolmente incavato. Le vertebre sono percorse da una salienza longitudinale mediana. Il numero delle vertebre cervicali non è conosciuto con esattezza. Se ne contano distintamente diciasette, ma è certo ch'esse sono di più, perchè il principio della colonna vertebrale è un po' piegato e perchè il limite fra le cervicali e le dorsali non è nettamente visibile. Le vertebre dorsali (tutte provvedute di coste) sono ventidue. Delle caudali, venti soltanto sono conservate, ma la larghezza dell'ultima fa ritenere senza dubbio che la coda è incompleta. Le caudali anteriori si mostrano fornite di apofisi trasverse. Le coste si presentano robuste, arcuate e poco assottigliate all'estremità libera. L'omero, arcuato, è più grosso e più breve del femore. L'anello pelvico comprende quattro o cinque vertebre. Le ossa del tarso, in numero di due, hanno la forma ovale.

C' è, si può dire, perfetta corrispondenza di caratteri. Coste, vertebre, omeri, femori, tarsi, profilo posteriore del capo: tutto concorda. V' ha differenza, è vero, nel numero delle vertebre cervicali e delle caudali; ma questa differenza è, colla massima probabilità, solo apparente, cioè causata dalla incompleta conservazione del fossile. La coda, così com' è, è identica a quella che si vede quasi sempre negli esemplari del *Lariosaurus*, i quali rarissimamente la mantengono intera. Il numero delle vertebre sacrali viene ad accrescere i punti di contatto fra i due rettili in discorso. Infatti, il Curioni, rilevando le differenze tra *Lariosaurus* e *Pachypleura*, non l'ha osservato; ma nel *Lariosaurus* le vertebre del bacino sommano a quattro, mentre sono due solamente nel *Pachypleura*.

In complesso, mi sembra di essere nel vero dicendo che il *Neusticosaurus pusillus* va riferito al gen. *Lariosaurus* Curioni e rappresenta, con moltissima probabilità, il *Lariosaurus Balsami*. E ritengo per fermo che questa opinione sarà divisa anche dal signor Seely, al quale, verosimilmente, non era noto il rettile lombardo.

Per ultimo, alcune parole sul *Pachypleura Edwardsii*.

L'accuratissima descrizione che ne ha dato il Cornalia si accorda colle mie osservazioni e richiede perciò aggiunte brevissime, che ho esposte più sopra. Egli ne studiò due esemplari: uno quasi intero, l'altro rotto in più parti staccate. Nel primo contò 37 vertebre caudali; nel secondo ne calcolò 46. L'esame da me fatto su nuovi individui, che presentano la coda completa, prova che le vertebre caudali del *Pachypleura* sommano appunto a quest'ultimo numero.

Quanto all'apparato addominale, divido pienamente l'idea del Cornalia. Benchè le ossa costituenti, secondo l'autore, un tale apparato non sieno state trovate in posto, è certo peraltro che devono rappresentare le coste ventrali. E siccome il

dita brevi e il dito lungo, composto di due (?) falangi. Le ossa dell'anello pelvico sono dilatate in larghe placche, elittiche o pressochè circolari. Le estremità addominali sono quasi intere. Il femore, allargato all'estremità superiore, raggiunge una lunghezza di trentadue millimetri; la tibia ne misura quaranta; la fibula non è visibile. Le ossa del tarso non sono conservate, mentre quelle del metatarso si veggono distintamente e si mostrano sottili, allungate e, presso a poco, egualmente sviluppate (12 mm.). A loro succedono le falangi, interrotte dalla roccia spezzata. La colonna vertebrale non permette un esame sicuro, perchè le vertebre cervicali, al pari delle dorsali, si presentano confuse ed appena riconoscibili. Non veggo traccia di vertebre

carattere in discorso non si palesa con sicurezza in alcun *Lariosaurus*, così, fino a prova contraria, noi possiamo servircene per distinguere meglio questo genere dai *Pachypleura*.

In una sola cosa non posso associarmi all'illustre Cornalia. Nell'ultima pagina della sua dotta Memoria, egli riferiva al *Pachypleura Edwardsii* la metà posteriore di un individuo scoperto negli schisti di Perledo e donato al Museo civico di Milano dal signor Bosisio. Io ho attentamente studiato l'esempiare e non vi ho trovato alcun carattere il quale impedisca di riferirlo alla specie di Curioni. Per conto mio, lo ritengo un rappresentante del *Lariosaurus Balsami* ed ho la convinzione (se vogliamo, un po' presuntuosa) che, se si rinvenisse la parte anteriore di questo fossile, essa presenterebbe le vertebre cervicali in numero di ventuna, così come si riscontra sempre nei *Lariosaurus*.

Riassumendo e concludendo:

I. *Macromirosaurus Plinii* Curioni fu giustamente associato da questo autore a *Lariosaurus Balsami* id.

II. *Lariosaurus Balsami* Cur., affine sotto molti rapporti a *Pachypleura Edwardsii* Cornalia, ne è genericamente distinto per i seguenti caratteri:

Lariosaurus Balsami.	*Pachypleura Edwardsii.*
Margine posteriore della testa notevolmente concavo per la sensibile sporgenza delle ossa timpaniche	leggermente concavo.
Vertebre cervicali, 21	16.
Vertebre dorsali, 22	20 o 21.
Vertebre sacrali, 4	2.
Vertebre caudali, almeno 35	46.
Omeri più o meno arcuati	diritti.
Coste ventrali fino al presente non riscontrate	riscontrate.

III. Il *Pachypleura Edwardsii* Corn. non fu mai rinvenuto a Perledo.

IV. *Neusticosaurus pusillus* (Fraas) Seely, del *Lettenkohle* di Stuttgart, va riferito al gen. *Lariosaurus* Curioni e rappresenta con moltissima probabilità il *Lariosaurus Balsami*.

caudali; peraltro un secondo esemplare, che mi sembra appartenere alla medesima specie, ne conserva sei o sette, dopo le quali la pietra è rotta.

Fin qui, come si vede, il fossile di Besano ha palesi affinità coi *Pterodactylus* Cuv., coi *Ramphorhynchus* Myr. e coi *Dimorphodon* Owen;[1] ma i caratteri della dentizione, che è in gran parte ben conservata e non lascia incertezze, lo vogliono distinto, anzi potrebbero richiedere l'istituzione di un nuovo ordine.

Nel *Tribelesodon*, infatti, entrambe le mascelle sono armate di denti, che presentano due forme affatto diverse. Gli anteriori sono conici, un po ricurvi all'indietro e, se non erro, leggermente striati in direzione longitudinale. Gli altri invece, almeno otto per ogni mascella, si offrono distintamente tricuspidali, col cono mediano più sviluppato e senza ulteriori seghettature al margine. Per dare un'idea abbastanza esatta di questi denti, dirò ch'essi somigliano, per la forma complessiva della corona, a quelli dell'*Hypsilophodon Foxii*, riprodotti dal signor Hulke alla tav. 72, fig. 2 del suo lavoro sull'osteologia di questa specie;[2] mentre richiamano in pari tempo la dentizione di qualche mammifero oolitico, per esempio, dell'*Amphiterium Broderipii* Owen.[3] La radice peraltro appare unica e corrisponde, per la forma, a quella presentata dai denti del predetto *Hypsilophodon*,[4] dell'*Echinodon Becclesii*[5] ed anche del *Scelidosaurus Harrisonii*.[6]

[1] *Dimorphodon macronyx* Buckland sp. (*Ramphorhynchus macronyx* Buckl.). Owen, *Monograph of the fossil reptilia of the liassic formations*. Parte II. *Pterosauria* (Palaeontographical Society, vol. XXIII). London, 1870.

[2] J. W. Hulke, *An attempt at a complete osteology of* Hypsilophodon Foxii, *a British wealden Dinosaur* (Philosophical Transactions of the royal Society of London, vol. 173, parte III, tav. 72, fig. 2). London, 1883.

[3] Owen, *Monograph of the foss. mammalia of the British mesozoic formations* (Palaeont. Soc., vol. XXIV, pag. 15, tav. 1, fig. 25). London, 1871.

[4] Hulke, Opera, tavola e figura citate.

[5] Owen, *Monograph of the foss. reptilia of the cretacoeus and Purbeck strata* (Palaeont. Soc., vol. XIII, tav. 8). London, 1860.

[6] Owen, *Monograph of the british foss. reptilia from the ool. form.* Parte I (Palaeont. Soc., vol. XIV, tav. 5, fig. 1 e 3). London, 1861.

In complesso, il nostro fossile, appartenente sotto varî rapporti all'ordine dei *Pterosauria*, non potrebbe essergli associato pei caratteri della dentatura, che richiamano quella dei *Dinosauria* e dei *Lacertilia* (*part.*), dai quali poi lo discostano altre importanti particolarità. Speriamo che i nuovi scavi, già progettati pel prossimo autunno dal signor Direttore del nostro Museo civico, possano fornirci altri esemplari, i quali conservino meglio le ossa degli arti toracici e tolgano ogni dubbio sulla classificazione di questo animale, che, in ogni modo, rappresenta sicuramente un genere nuovo.

Pesci.

1. **Nemacanthus tuberculatus** Bell. n. sp. (*Ms.*) — È un ittiodorulite, che venne studiato in addietro dal signor Bellotti. Lungo circa cinque centimetri, misura una larghezza massima di dodici millimetri ed ha tutta la superficie percorsa da strie, parallele al margine anteriore. La porzione superiore è interamente coperta da tubercoli, i quali sono disposti in serie verticali e si mostrano più grossi e più numerosi in basso. Questo carattere distingue nettamente il nostro esemplare da quelli finora descritti, che provengono dall'infralias. Altri, semplicemente citati, si rinvennero nel trias superiore e medio; uno nel carbonifero.

2. **Leptacanthus Cornaliae** Bell.[1] — Anche questa specie è stata fondata sopra due ittiodoruliti. Uno di essi, lungo quasi quattordici centimetri e largo undici millimetri, ensiforme e piatto, ha il margine anteriore arcuato e il posteriore parzialmente munito di spine, rivolte in basso. La superficie, provveduta di strie longitudinali, presenta un ampio solco, che si restringe verso le due estremità.

L'altro, più piccolo, offre, a quanto mi sembra, sensibili rapporti coll'esemplare del muschelkalk superiore di Lunéville illu-

[1] C. Bellotti, Loc. cit., pag. 21. — E. Cornalia, Loc. cit., pag. 56, tav. 2, fig. 5.

strato dall'Agassiz sotto il nome di *Hybodus tenuis*[1] e con quello trovato nei " più recenti „ strati del muschelkalk di Alt-Tarnowitz (Slesia) e pubblicato collo stesso nome dal Meyer.[2]

3. **Acrodus bicarinatus** Bell. n. sp. (*Ms.*) — I denti di questa specie, che misurano nella massima lunghezza sette millimetri, sono muniti di una carena longitudinale e di un' altra trasversale, le quali, incrociandosi ad angolo retto sul culmine di ogni dente, ne dividono la superficie in quattro parti. Peraltro questo carattere, che costituisce la differenza essenziale fra i nostri *Acrodus* e quelli conosciuti fin qui, non si può dire costante. Infatti, anche il signor Bellotti ha osservato che le due carene appariscono meglio nei denti di maggiore dimensione, mentre sono poco distinte nei piccoli. D'altra parte, due esemplari da me esaminati mostrano una sola carena e somigliano assai all'*Acrodus Gaillardoti* Agassiz, riscontrato nel muschelkalk superiore di Lunéville, di Bayreuth,[3] di Eperstädt,[4] di Rybna[5] e di Würzburg.[6] Potrebbe darsi dunque che la succitata differenza dipendesse dall'età degl'individui e dal posto occupato dai denti nelle mascelle; tuttavia, fino a prova contraria, giova conservare il nome specifico stabilito dal dott. Bellotti.

4. **Hybodus sp. ind.** — È un dente incompleto, appartenente al tratto mediano ed anteriore della mascella. Conserva soltanto il cono principale, che misura un'altezza di oltre quindici millimetri ed è affatto sprovveduto di strie. Sotto questo rapporto, corrisponde all'*Hybodus non striatus* Winkler (del Keuper d'Ipsheim), che peraltro offre dimensioni molto più pic-

[1] Agassiz, *Recherches sur les poissons fossiles,* vol. III, pag. 54, tav. 85, fig. 15.

[2] Dunker u. Meyer, *Palaeontographica*, vol. I, pag. 223, tav. 30, fig. 6. Cassel, 1851.

[3] Agassiz, Loc. cit., vol. III, pag. 146, tav. 22.

[4] Giebel, *Ueber die Fische im Muschelkalk von Eperstädt* (Neues Jahrb. v. Leonh. u. Bronn, pag. 149). Stuttgart, 1848.

[5] Nei più recenti strati del muschelkalk. – H. v. Meyer, *Fische, Crustaceen, Echinodermen u. andere Versteinerungen aus d. Muschelkalk Oberschlesiens* (Palaeontographica, vol. I, pag. 229, tav. 28, fig. 1-13). Cassel, 1851.

[6] Piani a *Ceratites nodosus* ed a *Cer. semipartitus.* — Winkler, *Description de quelques restes de poissons foss. des terr. triasiques des environs de Wurzbourg* (Archives du Musée Teyler, vol. V, parte II, pag. 109, tav. 5, fig. 1-3). Haarlem, 1880.

cole.[1] Può essere efficacemente confrontato anche con *Hybodus Mougeoti* Ag. del muschelkalk di Lunéville[2] e di Eperstädt[3] e precisamente colla figura 14, tav. 24, vol III dei *Poissons fossiles*, che riproduce quasi esattamente la forma del nostro esemplare. Nell'*Hyb. Mougeoti* peraltro la parte inferiore del cono è percorsa da strie. Presenta infine rapporti con *Hybodus sublaevis* Ag., proveniente dall'infralias (?) di Tübingen[4] e del quale io stesso ho esaminato, nel Laboratorio paleontologico del Muséum di Parigi, alcuni esemplari, scoperti nelle marne iridate di Provenchère. In quest' ultima specie le pieghe dello smalto sono tanto sottili, da non potersi vedere che coll' aiuto della lente.

5. **Leiacanthus (Hybodus) Pinii** Bass. n. sp.[5] (Collez. Pini). — È la parte superiore di un ittiodorulite, un po' piantato nella roccia. Privo di denti laterali, è longitudinalmente percorso da larghi solchi, fra i quali si veggono nettamente parecchie strioline ondulate. Queste ultime distinguono il nostro esemplare dall'*Hybodus angulatus* Münster di S. Cassiano,[6] dal *Leiacanthus (Hybodus) Opatowitzanus* Meyer, dal *Leiac. (Hyb.)*

[1] Winkler, Loc. cit., pag. 122, tav. 6, fig. 17-18.

[2] Agassiz, Loc. cit., vol. III, pag. 190, tav. 24.

[3] Giebel, *Ueber die Fische* ecc., pag. 150.

[4] Agassiz, Loc. cit., vol. III, pag. 194, tav. 22*a*, fig. 2-4. — Questa specie fu citata anche nell'infralias del Würtemberg e della Francia (Vedi in Sauvage, *Essai sur la faune ichthyologique* ecc., negli Ann. sc. géol., VI, 18, art. n. 5).

[5] Il genere *Leiacanthus* fu provvisoriamente fondato dall'Agassiz per alcuni ittiodoruliti vicini a quelli di *Hybodus*. Al pari di questi, hanno la superficie percorsa da salienze e da solchi longitudinali, ma mostrano il margine posteriore affatto sprovveduto di denti (Loc. cit., vol. III, pag. 55). Anch' io dubito molto peraltro che questo carattere valga a mantenere distinti i due generi, tanto più che l'Agassiz stesso ha riferito al gen. *Hybodus* varî pezzi d' ittiodoruliti che mancano di denticelli. Perciò (fino a che non si scoprano esemplari migliori, che tolgano il dubbio) credo opportuno d'inscrivere i raggi in discorso col doppio nome generico *Leiacanthus* (*Hybodus*). Così ha fatto il v. Meyer per gli avanzi del muschelkalk superiore della Slesia (Loc. cit., pag. 221, tav. 30, fig. 1 e 2); così avrebbe forse potuto fare il dott. Winkler pel suo *Hybodus acanthophorus*, se, per altri caratteri, egli non avesse escluso la possibilità di riferire il suo esemplare al gen. *Leiacanthus* (Loc. cit., pag. 122, tav. 6, fig. 19-21 e tav. 7, fig. 22-26).

[6] Münster, *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 141, tav. 16, fig. 17. Bayreuth, 1841

Tarnowitzanus id., trovati nel muschelkalk superiore della Slesia,[1] dall'*Hyb. acanthophorus* Winkler, scoperto nel keuper d' Ipsheim[2] e specialmente dall'*Hyb. minor* Agassiz, infraliasico,[3] ai quali mostrasi affine.

6. **Belonorhynchus** cfr. **robustus** Bell. *Ms.* (*Ichthyorhynchus Curioni* Bell.)[4] — Fra i resti di Besano descritti nel 1858 dal signor Bellotti v' ha alcuni esemplari che mostrano l' impronta della parte anteriore del capo, prolungato in un becco, colle mascelle fornite di piccolissimi denti ottusi, alternanti con altri, più robusti, conici e acuti. Le ossa mascellari sono trasversalmente percorse da sottili strie parallele; le altre appaiono coperte da grosse granulazioni. A questi avanzi il chiarissimo ittiologo lombardo dava il nome di *Ichthyorhynchus Curioni.* — Più tardi peraltro, visti i pesci di Raibl illustrati dal Bronn col nome di *Belonorhynchus striolatus,*[5] credeva di dover riferire i frammenti di Besano a quest' ultimo genere.[6] Tale opinione (ch' è anche la mia) acquista nuovo valore dal confronto degli esemplari suddetti e di altri ottenuti negli scavi del 1878 con due individui scoperti recentemente a Perledo. Questi ultimi, quasi completi, che vennero giustamente riconosciuti nuovi dal dott. Bellotti e da lui chiamati *Belonorhynchus robustus,*[7] misurano una lunghezza di circa mezzo metro ed hanno i raggi delle pinne articolati. La dorsale ne conta quasi quaranta; oltre cinquanta l'anale; quattordici (?) le pettorali e venti le ventrali Ciascun lobo della codale ne mostra trentotto. Le vertebre, più alte che lunghe, raggiungono il numero di centocinquanta. Lo

[1] Meyer, Loc. cit., pag. 221, tav. 30, fig. 1 e 2.

[2] Winkler, Loc. cit.

[3] Agassiz, Loc. cit, vol. III, pag. 48, tav. 8*b*, fig. 2 e 3 (Infralias di Aust-Cliff). — Specie citata anche nell'infralias del Würtemberg e della Francia (In Sauvage, *Op. cit.*, pag. 10).

[4] Bellotti, Loc. cit., pag. 20.

[5] H. G. Bronn, *Beiträge zur triasischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl* (Leonh. u. Bronn, Neues Jahrb. für Mineral. ecc., 1858, pag. 7, tav. 1, fig. 1-10).

[6] Bellotti, *Ms.*

[7] Bellotti, *Ms.*

strato superiore delle placche opercolari presenta alcune linee arcuate parallele al margine e parecchie rughe raggiate; sotto di esso si scorgono numerose pieghe ondulate e finissime. Ora, l'*Ichthyorhynchus Curioni*, altri resti di Besano pur da me esaminati (teste, rostri e placche opercolari) ed un esemplare comunicatomi dal signor conte Barbò, che conserva la colonna vertebrale e buona parte degli scudi, offrono stretti rapporti col *Belonorhynchus* di Perledo. V' ha inoltre una pinna codale, isolata, appartenente senza dubbio al genere in discorso, la quale porta non meno di trentasei raggi per ogni lobo. — Io sarei dunque inclinato a riferire questi avanzi al *Bel. robustus;* tuttavia, siccome le altre pinne mancano, non posso dire con sicurezza se essi corrispondano alla specie testè nominata.

7. **Belonorhynchus Stoppanii** Bass. n. sp. — Questa specie è rappresentata da un esemplare completo — il più bello fra tutti i pesci scoperti a Besano — e da parecchi frammenti (teste e parti del tronco). Lungo circa ventiquattro centimetri, misura quindici millimetri nella massima altezza. La testa, compresa tre volte nella lunghezza totale, mostra le ossa percorse da strie. Le mascelle sono fornite di piccoli denti conici. Le pinne pettorali contano almeno dodici raggi; sedici le ventrali; ventisei la dorsale; ventidue (?) l'anale, opposta a quest'ultima; cinquanta la caudale (25/25). I raggi delle pinne impari sono distintamente articolati. V' ha quattro serie di scudi: una dorsale, una ventrale e due laterali. Le vertebre sono numerosissime, come in tutti i rappresentanti di questo genere.

8. **Belonorhynchus intermedius** Bass. n. sp. — Benchè gli esemplari che riferisco a questa specie conservino soltanto la parte posteriore del corpo, a cominciare dalla inserzione delle ventrali, presentano tuttavia sufficienti caratteri per non essere confusi colle altre specie conosciute. Il tratto mantenuto, lungo novantatre millimetri, misura l' altezza massima di nove e la minima di quattro. Le pinne ventrali risultano di almeno quindici raggi; la dorsale, non intera, nè mostra trenta; l' anale circa quaranta, e la caudale trentasei per ciascun lobo. Questa

specie tiene il mezzo tra *Bel. striolatus* e *Bel. Stoppanii*, dai quali si distingue per le differenti proporzioni del corpo e per il numero dei raggi delle pinne.

9. **Belonorhynchus striolatus** Bronn?[1] — Fra i resti da me studiati v' ha alcune testine, fornite di un esilissimo becco, le quali richiamano questa specie del Bronn, propria degli schisti di Raibl. Peraltro è necessario riflettere che quegli avanzi potrebbero aver appartenuto a giovani individui del *Bel. intermedius* o del *Bel. Stoppanii*: tanto più che sarebbe strano di non trovare a Besano alcun esemplare delle dimensioni di quelli scoperti a Raibl, i maggiori dei quali misurano appena una lunghezza di sedici centimetri ed hanno il corpo bassissimo. La cosa, del resto, potrebbe spiegarsi pensando alla tranquillità delle acque triasiche della Carinzia in confronto all'inquietudine di quelle di Besano, che deve avere impedito la perfetta conservazione d' individui gracili e delicati come i rappresentanti del *Bel. striolatus*.[2]

10. **Pholidophorus Barazzettii** Bass. n. sp. — L'esemplare, privo della parte anteriore della testa, mostra le ossa posteriori di questa coperte da piccole granulazioni. Il tratto conservato raggiunge nove centimetri ed ha la massima altezza, misurata dietro l' opercolo, di tre. Il pedicello caudale è alto quindici millimetri. Le squame, romboidali ed uniformi nella seconda metà del corpo, hanno il margine posteriore un po' incavato, che talvolta appare seghettato, e mostrano spesso la superficie percorsa da un breve solco longitudinale. La linea laterale ne ha trentacinque. Le pinne pettorali risultano composte di lunghi raggi (1 centimetro). La dorsale, opposta alle ventrali e fornita di fulcri, ha sette raggi. Altrettanti ne conta l'anale, inserita a

[1] Bronn, Loc. cit. — R. Kner, *Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnthen*, pag. 38, tav. 6 (Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wiss., vol. LIII). Wien, 1866.

[2] Credo opportuno di notar qui la stretta affinità tra alcuni rostri di *Belonorhynchus* trovati a Besano e quelli di *Saurichthys tenuirostris* Münster, scoperti nel muschelkalk superiore di Bayreuth, di Jena ecc. (G. v. Münster, *Beitr. zur Petrefaktenk.*, I, pag. 116-118, tav. 14, fig. 3. Bayreuth, 1839. — H. v. Meyer, *Palaeontogr.*, (vol. I, pag. 201, tav. 31, fig. 29-32. Cassel, 1851).

circa venti millimetri dal principio della caudale. Questa, munita di fulcri, non è ben conservata. — Affine a *Pholidophorus oblungus* Bell. di Perledo,[1] ne differisce per i caratteri delle squame e pel numero dei raggi delle pinne.

11. **Pholidophorus besanensis** Bass. n. sp. — Quantunque l'esemplare sul quale stabilisco questa nuova specie offra soltanto la metà inferiore del tronco, la pinna codale e traccie delle pettorali e delle ventrali, pure esso presenta caratteri sufficienti per venire facilmente distinto da tutti i *Pholidophorus* conosciuti finora. Il tratto conservato misura una lunghezza di trentacinque millimetri ed è alto sette. Le squame, delicate ed a margini interi, si presentano molto alte e brevi e sono percorse dall'alto al basso da strioline sottilissime, fitte e paralelle. La pinna codale, lunga nove millimetri, è munita di fulcri fin quasi all'estremità libera ed ha per ogni lobo circa diciotto raggi suddivisi, le cui articolazioni sono molto più lunghe che alte. I lobi della pinna in discorso, affatto liberi da squame, si mostrano pressochè eguali fra loro.

12. **Pholidophorus** cfr. **Bronni** Kner.[2] — Un esemplare (impronta e contrimpronta) offre intimi rapporti pei caratteri delle squame con questa specie di Raibl. Esse sono più alte che lunghe ed hanno il margine posteriore un po' arcuato ed uniformemente seghettato. Le corrisponde eziandio nelle proporzioni del corpo. Non posso peraltro dichiararlo identico a *Phol. Bronni*, perchè non conserva la pinna codale, nè tutta la testa.

13. **Peltopleurus splendens** Kner.[3] — Questa bella specie, scoperta negli schisti di Raibl, era comune anche a Besano. Ne ho studiato circa quindici esemplari (quasi tutti ben conservati), i quali, messi a confronto cogli originali dell'illustre ittiologo austriaco, ne riproducono esattamente i caratteri.

14. **Pholidopleurus typus** Bronn.[4] — Riferisco a questa

[1] Bellotti, Loc. cit., pag. 12.
[2] Kner, *Die Fische* ecc., pag. 34, tav. 5, fig. 1.
[3] Kner, Loc. cit., pag. 29, tav. 4, fig. 3.
[4] Bronn, Loc. cit., pag. 12, tav. 1, fig. 11-15 e tav. 2, fig. 2.

caratteristica specie, descritta dal Bronn su individui provenienti dagli schisti di Raibl, tre esemplari quasi completi, che non lasciano alcun dubbio sulla loro determinazione specifica.

15. **Semionotus gibbus** Bass. n. sp. — Questa specie è rappresentata da un bell' esemplare, che si distingue anzitutto per l'ampiezza della regione dorsale. Lungo quasi novanta millimetri ed alto trenta nella parte anteriore, si restringe sensibilmente verso il pedicello caudale, dove ne misura solamente quindici. La sua massima altezza è dunque compresa appena tre volte nella lunghezza complessiva. Le squame sono romboidali e irregolarmente seghettate al margine posteriore: le anteriori che formano numerose serie arcuate, mostrano nella metà inferiore una breve salienza longitudinale; le mediane, molto più lunghe che alte, si veggono percorse nel mezzo da una carena trasversale; le ultime appaiono liscie. Nella linea laterale se ne contano circa trentasei. Le pinne pettorali, mal conservate, hanno cinque raggi di mediocre lunghezza. La caudale, il cui lobo superiore è in parte occupato da squame, risulta di numerosi raggi, suddivisi. La dorsale, le ventrali e l'anale mancano.

16. **Nothosomus Bellottii** Bass. n. sp. — È un grazioso pesciolino, che misura la lunghezza di appena quarantacinque millimetri e l'altezza massima di dieci. La testa è compresa quattre volte nella lunghezza totale. Il corpo è coperto di squame romboidali, più alte che lunghe e disposte in serie obblique. La inea laterale ne conta circa trentasei. Le pinne pettorali e le ventrali non sono conservate. La dorsale, bassa e lunga, comincia presso a poco al terzo anteriore del corpo, risulta di almeno quindici raggi distanti fra loro ed occupa un'estensione di altrettanti millimetri.[1] Dell'anale rimangono dieci raggi, il primo dei

[1] Questo carattere della pinna dorsale, che occupa colla sua base quasi tutto il dorso, colloca indubbiamente l'esemplare di Besano nel gen. *Nothosomus* Ag. Fino adesso, se ne conoscevano due specie: una, *Noth. octostychius* Ag., del lias di Street; l'altra, *Noth. loevissimus* id., di Solenhofen (Agassiz, Loc. cit., vol. II, parte II, pagina 292. — M. G. Egerton, *Figures and descriptions illustrative of British organic remains*. Dec. IX [Memoirs of the geol. Survey of the United Kingdom]. London, 1852.)

quali è inserito a livello del settimo raggio dorsale. Il lobo superiore della caudale è parzialmente coperto di squame. I fulcri si veggono distintamente solo in quest' ultima pinna.

17. **Ptycholepis Barboi** Bass. n. sp. — Fra gli avanzi della raccolta Barbò ho trovato moltissime squame rombiche, basse ed allungate (altezza mm. 1; lunghezza mm. 3). Ad uno dei due margini minori esse mostrano quattro o cinque distinte seghettature; presso l'altro, intero (il quale, nelle squame in posto, è coperto dalla squama susseguente), presentano piccole granulazioni e brevi rugosità irregolari, dirette quasi sempre trasversalmente. La superficie è longitudinalmente percorsa da due a quattro solchi obbliqui, che s'intrecciano di rado e che qualche volta raggiungono le predette seghettature. Queste squame appartengono senza dubbio al genere *Ptycholepis* Agassiz [1] ed hanno stretti rapporti col *Ptycholepis avus* Kner di Raibl, [2] dal quale si distinguono per la direzione dei solchi e per l' ornamentazione al margine intero. [3]

18. **Lepidotus triasicus** Bass. n. sp. — Dò provvisoriamente questo nome ad un esemplare mutilato di *Lepidotus*, che non mi concede fondati confronti. Esso conserva la parte posteriore del corpo, a cominciare dalla pinna dorsale. Il pezzo, alto circa cinquanta millimetri, è lungo undici centimetri. Le squame, pressochè tanto alte che lunghe, hanno i margini interi e presentano la superficie divisa in due parti da un rilievo, che cammina obbliquamente dall'alto in basso e dall'avanti all'indietro. Quelle vicine alla coda si mostrano un po' più allungate e sono fatte a losanga. La pinna dorsale, incompleta, occupa colla sua base un'estensione di venticinque millimetri ed ha dieci raggi alquanto distanti fra loro e profondamente forcuti. Gli anteriori misurano una lunghezza di almeno due centimetri; i susseguenti si fanno mano a mano più brevi. La co-

[1] Agassiz, Loc. cit., vol. II, parte II, pag. 107, tav. 58*b*.

[2] Kner, *Fische von Raibl* (Loc. cit.), pag. 16, tav. 2, fig. 2.

[3] Altre squame della medesima specie si trovano anche tra i fossili raccolti dal signor Barazzetti.

dale, pur essa imperfetta, è munita di fulcri ed ha grossi raggi, che presentano articolazioni brevissime e conseguentemente assai numerose. — Il nostro fossile offre, nell'aspetto generale, qualche rapporto col *Lepidotus pectoralis* Bell. di Perledo,[1] ma se ne distingue pei caratteri delle squame, che in quest'ultima specie appaiono dentellate al margine posteriore e si fanno sempre più strette e più lunghe verso il profilo ventrale.

19. **Lepidotus sp. ind.** — Numerose squame, che non posso associare a quelle del *Lepidotus triasicus* Bass., attestano la presenza a Besano di qualche altra specie congenere, ma non permettono esatti raffronti. Alcune di esse offrono rapporti con altre di Perledo, pur da me esaminate, senza che possano dirsi corrispondenti.

20. **Urolepis? sp.** — Un esemplare della collezione Pini mostra le mascelle, altre ossa spostate ed una pinna, che mi sembra una pettorale. Le mascelle portano denti acuti e sono percorse da solchi ondulati e interrotti. La pinna, che raggiunge la lunghezza di quasi cinquanta millimetri, risulta di almeno venti raggi, appiattiti, il primo dei quali è munito di fulcri. — Questi avanzi richiamano in modo notevole i rappresentanti del gen. *Urolepis* Bell.[2] e, più particolarmente, l'*Urolepis macropterus* id., proveniente dagli schisti di Perledo e conservato (come molti altri ittioliti di questa importante località lombarda) nel nostro Museo civico. Nullameno io non posso riferirli con sicurezza alla specie predetta; anzi, per maggiore cautela, mi accontento di inscriverli dubitativamente col nome generico pocanzi citato, poichè, isolati come sono, potrebbero appartenere con altrettanta facilità ad altro genere, per es., al *Ptycholepis* Ag., all'*Eugnathus* id. od all'*Acrolepis* id.[3]

21. **Tetragonolepis sp.** — Un esemplare della collezione Curioni, studiato anni addietro dal signor Bellotti, induceva questo egregio naturalista ad ammettere con dubbio l'esistenza

[1] Bellotti, Loc. cit., pag. 4.
[2] Bellotti, Loc. cit., pag. 15 e seguenti.
[3] Agassiz, Loc. cit., vol. II.

del gen. *Tetragonolepis* a Besano.[1] Il pezzo (che io non ho veduto,[2] ma del quale ho esaminato una buona figura) conserva le mascelle, spostate, le quali, fornite in qualche punto di granulazioni, si mostrano longitudinalmente percorse da strie, ora regolari e parallele, ora un po' interrotte ed ondulate. Alcuni denti, più larghi alla base, si restringono a guisa di cono e finiscono in punta; altri mantengono sempre lo stesso spessore; altri infine, più sottili in basso, sono un po' rigonfi al sommo, presso a poco così come si vede nelle figure del *Tetr. mastodonteus* Agassiz.[3] — Era giusto che il dott. Bellotti rimanesse incerto davanti a questi avanzi, tanto incompleti. Se non che gli scavi ulteriori hanno aggiunto, mi sembra, qualche lume alla questione. Tra i fossili comunicatimi dal signor Pini, v'ha raccolti sulla medesima pietra alcuni frammenti di ossa granulate e molte squame, che io ritengo di poter riferire colla massima probabilità al genere in discorso. Queste squame, che sono liscie, si mostrano fornite di un cornetto e di una fossetta articolari. Il cornetto, che è al margine superiore, è mediano o laterale; la fossetta, al margine inferiore, comunica con esso mediante una carena appiattita. — Lasciando di decidere se tali squame appartenessero allo stesso pesce che portava le mascelle studiate dal signor Bellotti, io credo tuttavia di poter ritenere che molto probabilmente[4] i *Tetragonolepis* vivevano anche a Besano.

22. **Colobodus varius** Giebel[5] (*Gyrolepis* sp. Bell.).[6] — Questa diffusissima specie, descritta originariamente dall'Agassiz

[1] Bellotti, *Cat. ms.*

[2] I fossili della collezione Curioni si conservano, a quanto mi consta, presso il R. Ufficio geologico italiano in Roma.

[3] Agassiz, Loc. cit., vol. II, pag. 216, tav. 23*e*, fig. 3-5.

[4] Dico *probabilmente*, perchè anche altri generi, per es., il *Palaeoniscus*, l'*Eurynotus* e lo stesso *Pholidophorus* presentano squame simili a queste.

[5] Giebel, *Ueber die Fische im Muschelkalk von Eperstädt* (Leonh. u. Bronn, Neues Jahrbuch ecc., pag. 149, tav. 2*A*, fig. 1-5). Stuttgart, 1848. — Id., *Fauna der Vorwelt*, parte III, pag. 181. Leipzig, 1848.

[6] Bellotti, *Cat. ms.*

sotto il nome di *Gyrolepis Albertii*,[1] e riscontrata nel muschelkalk superiore, nel keuper e, a quanto pare, anche nell'infralias,[2] viveva pure a Besano. Sopra una pietra lunga 35 centimetri e larga altrettanto sono raccolte in grandissima copia le squame di questo interessante animale, insieme alle mascelle, fornite dei denti, e ad altre ossa della testa, rugose. Le squame sono percorse da solchi, che camminano paralleli e a quando a quando s'intrecciano. Alcune di esse si mostrano affatto liscie nella metà anteriore. I denti sono in gran parte emisferici; altri cilindrici. Gli emisferici presentano quasi sempre nel centro della superficie triturante un piccolo bottoncino, cinto da un solco circolare, e sono muniti di numerose strie raggiate.

Io credo che, dopo l'esemplare citato dal QUENSTEDT,[3] il nostro sia il più bello fra tutti quelli scoperti fin qui. Benchè questi avanzi sieno fuori di posto, tuttavia la grandezza e la quantità delle squame e lo sviluppo delle ossa dimostrano che il pesce aveva una forma simile a quella degli altri picnodonti e doveva raggiungere dimensioni notevoli: certamente non meno di cinquanta centimetri.

Il nostro esemplare corrisponde agli avanzi trovati nel muschelkalk superiore di Lunéville,[4] di Eperstaedt,[5] di Hall sul Ko-

[1] AGASSIZ, Loc. cit., vol. II, pag. 173, tav. 19, fig. 1-6.

[2] Il *Colobodus varius* sarebbe stato trovato anche nel *Bone-bed* (Strati ad *Avicula contorta*) d'Inghilterra, della Svizzera, ecc. (JULES MARTIN, *Zone à Avicula contorta ou éthage réthien* ecc., nelle Mém. Ac. soc. arts et belles-lettres de Dijon, t. XII. — H. E. SAUVAGE, *Essai sur la faune ichthyol. de la période liasique*, parte I, pag. 10, negli Ann. sc. géol., VI, 18, art. n. 5). Io non ne conosco gli originali nè le figure.

[3] QUENSTEDT, *Handbuch der Petrefaktenkunde,* II ediz., pag. 249.

[4] AGASSIZ, Loc. cit. Affinissimo e probabilmente identico al *Col. varius* è il *Col. Hogardi* Ag. di Lunéville, semplicemente citato da questo autore ed illustrato dal GERVAIS (AGASSIZ, *Poiss. foss.*, vol. II, parte II, pag. 237. — GERVAIS, *Zool. et pal. françaises,* II ediz., pag. 525, tav. 77, fig. 15). Altrettanto dicasi del *Colobodus scutatus* Gervais, scoperto nel muschelkalk del dipartimento della Mosella (GERVAIS, Loc. cit., pag. 525, tav. 77, fig. 16).

[5] GIEBEL, *Ueber die Fische im Muschelkalk* ecc. (Loc. cit.). I denti riprodotti in questo lavoro dal GIEBEL (tav. 2*A*, fig. 1-5) corrispondono a quelli del nostro individuo. Aggiungerò inoitre che le squame « diagonal gestreift, im vordern Theile aber stets glatt », provenienti dalla stessa località e illustrate dall'autore alla pa-

cher[1] e di Crailsheim[2] ed a quelli del keuper di S. Cassiano descritti dal Münster col nome di *Asterodon Bronni.*[3] Oltre a ciò, presenta la più grande affinità colle squame di Raibl illustrate nel 1859 dal Bronn e da lui inscritte col nome di " ? *Lepidotus* ", le quali appartengono, a mio credere, alla specie in discorso.[4]

Coproliti.

I coproliti sono copiosissimi e presentano forme e dimensioni assai differenti. Circolari, ellittici, ovali, bislunghi, contorti, ristretti ai capi, rigonfi, appiattiti: essi porgono testimonianza di una fauna numerosa e svariata.

gina 152, fig. 7-9 col nome di *Amblypterus ornatus* Giebel, hanno la più stretta affinità con alcune fra quelle che stanno sul grande esemplare di Besano di cui ho parlato testè. Questa affinità è tanto sensibile, che io ritengo l'*Amblypterus ornatus* sinonimo del *Colobodus varius.*

[1] Quenstedt, Loc. cit., pag. 249.

[2] Quenstedt, Loc. cit., pag. 322, tav. 25, fig. 16.

Münster, *Beitr. z. Petref.*, IV, pag. 140, tav. 16, fig. 14. Il Giebel, nella sua *Fauna der Vorwelt* (III, pag. 181), riferiva giustamente questi avanzi di S. Cassiano al gen. *Colobodus* Agassiz, anzi metteva l'*Asterodon Bronni* Münster come sinonimo del *Colobodus varius*, aggiungendo tuttavia che, a togliere ogni dubbio, erano necessarî altri resti. Peraltro, nella precitata memoria (*Neues Jahrb.*, ecc., pag. 150), egli inscriveva definitivamente la specie del Münster come sinonimo del suo *Col. varius.* Io sono dello stesso parere: colla scorta degli esemplari di Besano, credo senza dubbio che si tratti della medesima specie.

Il *Colobodus varius* fu citato anche dal signor Winkler (Loc. cit., pag. 127, tav. 7 fig. 27) nel muschelkalk di Veitshöchheim presso Würzburg (Strati a *Myophoria vulgaris* e *Gervillia costata*). Tuttavia, dalla descrizione e dalla figura, mi sembra che quegli avanzi non possano riferirsi con tutta sicurezza alla specie di Giebel.

[4] Bronn, *Nachtrag über die Trias-Fauna von Raibl* (Neues Jahrb. für Min. ecc. v. Leonhard u. Bronn, pag. 41-43, tav. 1, fig. 5). Stuttgart, 1859.

L'affinità fra queste squame di Raibl ed altre scoperte a Besano era stata rilevata anche dal Curioni nel suo citato lavoro del 1863 (*Sui giacimenti metalliferi* ecc., pag. 265).

MOLLUSCHI.

A Besano viveano i cefalopodi, i gasteropodi ed i conchiferi. Abbastanza copiosi, ma rappresentati solamente da impronte, essi lasciano talvolta nel dubbio e non permettono efficaci confronti. Tuttavia un lungo e minuzioso esame mi ha fornito qualche buon risultato.

Cefalopodi.

Senza tener calcolo degli esemplari che, troppo mal conservati, non concedono nemmeno una probabile determinazione, la classe dei cefalopodi contava a Besano nove specie: tre riscontrate dal signor prof. Stoppani e sei da me. Riservandomi di offrirne le diagnosi e le figure nella mia prossima monografia, mi limito adesso a citarle:

1. **Trachyceras Mandelslohi** (Klipst.) Mojs. — Citata dal prof. Stoppani col nome originario di *Ammonites Mandelslohi* Klipstein.
2. **Trachyceras Bouei** (Klipst.) Mojs. — Riscontrata dal signor Stoppani ed inscritta sotto il nome di *Amm. Bouei* Klipstein.
3. **Trachyceras Aon** (Münst.) Laube? — Citata dubitativamente dallo Stoppani. (*Amm. armato-cingulatus* Klipstein?)
4. **Trachyceras armatum** (Münst.) Mojs.
5. ?**Trachyceras** cfr. **laricum** Mojs.
6. ?**Arpadites Sesostris** (Laube) Mojs.
7. **Klipsteinia irregularis** (Münst.) Mojs.
8. **Celtites Buchi** (Klipst.) Mojs.
9. **Lecanites glaucus** (Münst.) Mojs.[1]

[1] Vedi per queste specie: G. v. Münster, *Beitr. zur Geognosie und Petrefact. des südöstl. Tirols*, fasc. IV. Bayreuth, 1841. — A. v. Klipstein, *Beitr. z. geologischen Kenntniss der östlichen Alpen.* 1843. — Laube, *Fauna der Schichten v. St. Cassian* (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissenschaften, vol. XXX). Wien, 1869. — E. v. Mojsisovics v. Mojsvar, *Die Cephalopoden der mediterran. Triasprovinz* (Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt, vol. X). Wien, 1882.

Delle nove specie suaccennate, quelle ai numeri 1, 2, 4, 6, 7 ed 8 si riscontrarono nel vero S. Cassiano (Zona a *Trach. Aon*); la terza nello stesso S. Cassiano e negli schisti ittiolitici di Raibl; la nona negli strati di Wengen, nel S. Cassiano ed a Raibl, e la quinta a Corvara (strati di Wengen?) e nel deposito di Esino, collocato sopra il Raibl dal suo illustratore e messo da altri geologi alla base del Wengen. [1]

Gasteropodi.

1. **Chemnitzia sp.** — È un piccolo esemplare, che appartiene senza dubbio a questo genere, ma che non permette una sicura determinazione specifica. La conchiglia, piramidale, è lunga venti millimetri. La spira, formata da un angolo regolare, conta sette od otto giri. L'apertura dell'angolo spirale è di circa 18°.

Conchiferi.

I fossili di questa classe sono rappresentati dai gen. *Daonella*, *Posidonomya* e *Pecten* aut *Lima*.

Le specie triasiche del gen. *Daonella* Mojsisovics, assai numerose e molto affini tra loro, generano facilmente incertezza. Valga a provarlo la bella pubblicazione dell'illustre geologo viennese sui generi *Daonella* ed *Halobia*, [2] la quale, mentre sta-

[1] Il prof. Stoppani riteneva e ritiene tuttora con assoluta convinzione che il deposito triasico di Esino, da lui illustrato nella prima serie della sua *Paléontologie lombarde,* sia superiore agli strati di Raibl. Il signor von Hauer, invece, considerandolo equivalente agli strati di Halstatt, lo colloca tra il Raibl ed il S. Cassiano (*Erläuterungen zu einer geol. Uebersichtskarte der Schichtgeb. der Lombardie,* nel vol. IX, pag. 445 del Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1858); mentre altri, fra i quali i signori Taramelli e Mojsisovics, lo mettono alla base del Wengen (Taramelli, in *Geologia delle provincie venete,* pag. 91. — Id. *Note geologiche sul bacino idrografico del f. Ticino,* pag. 71. — E. v. Mojsisovics, *Ueber heterop. Verhältnisse im Triasgebiete d. lombard. Alpen,* in Jahrb. d. k. k. geol. R. A., vol. XXX, pagina 695).

[2] E. v. Mojsisovics, *Ueber die triadischen Pelecypoden-Gattungen* Daonella u. Halobia (Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, vol. VII). Wien, 1874.

bilisce i caratteri ed i limiti cronologici delle varie forme, rendendo per tal modo un importante servigio alla stratigrafia del trias medio e superiore, mostra in pari tempo la difficoltà di separarle e la conseguente probabilità di confondere l'una con l'altra. Bisogna dunque andar molto cauti nella determinazione, ed io v' ho usato la massima cura. Nè credo di essere caduto in errore distinguendo fra le Daonelle di Besano le tre specie seguenti:

1. **Daonella** aff. **Lommeli** Wissm. sp. — Parecchi esemplari, vicinissimi all'individuo illustrato dal Wissmann e riscontrato negli strati di Wengen, [1] a quello di Esino pubblicato dal prof. Stoppani [2] ed a quelli di Wengen e d'Innsbruck riprodotti dal signor v. Mojsisovics. [3] Come ha notato anche il prof. Sordelli, qualche differenza nel contorno e nella posizione dell'umbone impedisce di riferirli con assoluta sicurezza alla specie del Wissmann.

2. **Daonella Moussoni** Mer. sp. — Un solo esemplare, molto bello, della collezione Pini. Corrisponde indubbiamente a quelli illustrati dal Merian nella tav. 5, fig. 46-48 (Regoledo, strati di Wengen?), dal prof. Stoppani alla tav. 19, fig. 11 (Regoledo) e dal signor Mojsisovics alla tav. 3, fig. 19 (Monte Clapsavon [Friuli], con *Trachyceras* cfr. *doleriticum*, strati di Wengen?). [4]

3. **Daonella** aff. **Moussoni** Stopp. (pro part.), *nec* Mer. — Alcuni esemplari, molto somiglianti a quello riprodotto dal prof. Stoppani sotto il nome di *Posidonomya Moussoni* nella tav. 19, fig. 7 delle sue *Pétrifications d'Esino* (Dolomia gial-

[1] H. L. Wissmann, *Beitr. z. Geogn. u. Petref. des südöstl. Tirols* (in Münster, *Beitr.* ecc., IV, pag. 22, tav. 16, fig. 11). Bayreuth, 1841.

[2] A. Stoppani, *Pétrif. d'Esino*, pag. 93, tav. 19, fig. 6. Milano, 1858-60.

[3] E. v. Mojsisovics, *Ueber die triad.* ecc., pag. 19, tav. 2, fig. 13 e 14.

[4] *Posidonomya Moussoni* Mer. (in A. Escher v. d. Linth, *Geologischen Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden*, pag. 93, tav. 5, fig. 46-48 (Denkschr. der allgem. Schweiz naturf. Gesselschaft). Zürich, 1853. — A. Stoppani, *Pétrif. d'Esino*, pag. 96, tav. 19, fig. 10-11 (non 7-9). — E. v. Mojsisovics, *Ueber die triad.* ecc., pag. 9, tav. 3, fig. 18-19.

lastra della Val Neria). Il signor Mojsisovics ha giustamente osservato che questa figura si scosta dalla *D. Moussoni* ed ha aggiunto non essere impossibile che rappresenti un individuo adulto della *Daonella tenuis* Mojs., trovata negli strati di Wengen.[1]

4. **Posidonomya** cfr. **wengensis** Wissmann.[2] — Gli esemplari che confronto con questa specie del Wengen erano comuni a Besano; ne differiscono alquanto, perchè hanno le valve un po' più corte e più larghe.

5. **Pecten aut Lima** sp. — È il modello esterno di una piccola valva, imperfetta, che mostra dodici coste raggiate, piuttosto grosse e vicine. Non conserva la cerniera, nè, per conseguenza, la fossetta articolare e può venire indifferentemente riferita all'uno od all'altro di questi due generi.

ARTROPODI.

Crostacei.

1. **Pemphix? sp.** — Tra i fossili della collezione Barbò v'ha l'impronta e la contrimpronta di un decapodo macruro, che richiama sensibilmente il gen. *Pemphix* Meyer, proprio del muschelkalk.[3] Peraltro l'esemplare, mal conservato, lascia qualche dubbio e non permette sicuri confronti. Rappresenta il cefalotorace e le antenne interne. Il cefalotorace, di forma ovale, lungo circa trentacinque millimetri e largo ventiquattro, mostra, mi pare, il prolungamento anteriore caratteristico di questo genere. Le antenne, composte di numerosi anelli, misurano la lun-

[1] Mojsisovics, Loc. cit., pag. 16, tav. 2, fig. 18.

[2] Wissmann, Loc. cit., pag. 23, tav. 16, fig. 12. — A. Stoppani, *Pétrif. d' Esino,* pag. 95, tav. 19, fig. 12 (Calcare di Val de' Molini presso Esino).

[3] *Pemphix Sueurii* Desm. sp. — Muschelkalk di Crailsheim, Rottweil ecc. nel Würtemberg. (Desmarest, *Crust. foss.*, pag. 132. — H. v. Meyer, in Leonh. u. Bronn, *Neues Jahrb.,* 1835, pag. 328. — Id., *Fossile Krebse*, tav. 1, 2 e tav. 4, fig. 35 e 36. — Pictet, *Traité de paléontologie*, II ediz., vol. II, pag. 44, tav. 42, fig. 5. — K. Zittel, *Handbuch der Palaeontologie,* vol. I, parte II, pag. 690, fig. 870. München, 1885).

ghezza di quasi un centimetro. — L'avanzo in discorso può essere confrontato anche coi crostacei raibliani illustrati dal Reuss sotto il nome di *Stenochelus triasicus.* [1]

III. Riassunto paleontologico.

Riassumendo adesso i risultati esposti nelle pagine precedenti, consegue che a Besano viveano i vertebrati, i molluschi e gli artropodi.

Alla serie dei vertebrati appartenevano i rettili ed i pesci.

I rettili, distribuiti in tre generi ed in altrettante specie, erano rappresentati dagl'*ittiosauri*, dai *simosauri* e dai *pterosauri.*

I pesci (*elasmobranchi plagiostomi*, *ganoidi lepidostei* e *ganoidi picnodonti*) comprendevano ventidue specie, ripartite in sedici generi.

La serie dei molluschi si componeva dei *cefalopodi ammonoidei* con cinque generi e nove specie, dei *gasteropodi pettinibranchiati* con una specie e dei *conchiferi monomiarî* con cinque specie, distinte in tre generi.

Gli artropodi contavano un crostaceo, dell'ordine dei *decapodi macruri.*

Quanto alle piante, il chiarissimo prof. Sordelli ha dimostrato ch'esse appartenevano alle *conifere abietacee* ed erano rappresentate da tre specie, raggruppate in due generi.

In complesso, adunque, la fauna e la flora degli schisti di Besano comprendono attualmente quarantaquattro specie, così come risulta dal seguente

[1] Reuss, *Ueber fossile Krebse aus den Raibler Schichten in Kaernthen* (Beitr. z. Palaeontographie v. Oesterreich, herausg. v. Fr. v. Hauer, vol. I, parte 1, pag. 2 tav. 1, fig. 1). Wien, 1858. — Nel Manuale di paleontologia del prof. Zittel (vol. I, parte II, pag. 686) il gen. *Stenochelus* Reuss è messo dubitativamente come sinonimo del gen. *Tetrachela* id., al quale il Reuss aveva associato la *Bolina Raiblana* Bronn (*Tetrachela Raiblana* Bronn sp.). A mio sommesso giudizio, mi sembra che, nello stato attuale della scienza, i due generi *Stenochelus* e *Tetrachela* debbano essere tenuti distinti (K. Zittel, *Handb. d. Palaeont.*, vol. I, parte II, pag. 686. — Reuss, *Ueber foss. Krebse* ecc., pag. 5, tav. 1, fig. 2-7. — Bronn, *Neues Jahrb.* ecc. 1858, pag. 22, tav. 4, fig. 1-3).

CATALOGO SISTEMATICO

dei fossili animali e vegetali scoperti a Besano.

A) FOSSILI ANIMALI.

I. Ser. **Vertebrata.**

Class. Reptilia.

Ord. **Ichthyopterygia.**

Gen. *Ichthyosaurus* König.

1. *Ichthyosaurus Cornalianus* Bass. n. sp.

Ord. **Simosauria.**

Gen. *Pachypleura* Corn.

2. *Pachypleura Edwardsi* Corn.

Ord. **Pterosauria** (?).

Gen. *Tribelesodon* Bass.

3. *Tribelesodon longobardicus* Bass. n. gen. et sp.

Class. Pisces.

Ord. **Elasmobranchi.**

Subord. **Plagiostomi.**

Gen. *Nemacanthus* Agassiz.

1. *Nemacanthus tuberculatus* Bell. n. sp.

Gen. ***Leptacanthus*** Agassiz.

2. *Leptacanthus Cornaliae* Bell.

Gen. ***Acrodus*** Agass.

3. *Acrodus bicarinatus* Bell. n. sp.

Gen. ***Hybodus*** Agass.

4. *Hybodus* sp. ind.

Gen. ***Leiacanthus*** Agass.

5. *Leiacanthus* (*Hybodus*) *Pinii* Bass. n. sp.

Ord. **Ganoidei.**

Subord. **Lepidosteidae.**

Gen. ***Belonorhynchus*** Bronn.

6. *Belonorhynchus* cfr. *robustus* Bell. (sp. ined.).
(ICHTHYORHYNCHUS CURIONI Bell.)
7. *Belonorhynchus Stoppanii* Bass. n. sp.
8. *Belonorhynchus intermedius* Bass. n. sp.
9. *Belonorhynchus striolatus* Bronn?

Gen. ***Pholidophorus*** Agass.

10. *Pholidophorus Barazzettii* Bass. n. sp.
11. *Pholidophorus besanensis* Bass. n. sp.
12. *Pholidophorus* cfr. *Bronni* Kner.

Gen. ***Peltopleurus*** Kner.

13. *Peltopleurus splendens* Kner.

Gen. ***Pholidopleurus*** Bronn.

14. *Pholidopleurus typus* Bronn.

Gen. ***Semionotus*** Agass.

15. *Semionotus gibbus* Bass. n. sp.

Gen. ***Nothosomus*** Agass.

16. *Nothosomus Bellottii* Bass. n. sp.

Gen. ***Ptycholepis*** Agass.

17. *Ptycholepis Barboi* Bass. n. sp.

Gen. ***Lepidotus*** Agass.

18. *Lepidotus triasicus* Bass. n. sp.
19. *Lepidotus* sp. ind.

Gen. ***Urolepis*** Bellotti?

20. *Urolepis?* sp.

Gen. ***Tetragonolepis*** Agass.

21. *Tetragonolepis* sp. ind.

Subord. **Pycnodontidae.**

Gen. ***Colobodus*** Agass.

22. *Colobodus varius* Giebel.
(Col. Hogardi Ag. - Col. scutatus Gerv. - Gyrolepis Albertii Ag. - Gyr. ornatus Gieb. - Gyr. sp. Bell. - Asterodon Bronni Münster).

II. Ser. **Mollusca**.

Class. CEPHALOPODA.

Ord. **Ammonoidea**.

Gen. ***Trachyceras*** Laube.

1. *Trachyceras Mandelslohi* (Klipst.) Mojs.
   (AMMONITES? MANDELSLOHI Klipstein).
2. *Trachyceras Bouei* (Klipst.) Mojs.
   (AMM. BOUEI Klipst.)
3. *Trachyceras Aon* (Münst.) Laube?
   (AMM. AON Münster. - AMM. ARMATO-CINGULATUS Klipst.)
4. *Trachyceras armatum* (Münst.) Mojs.
   (GONIATITES ARMATUS Münst.)
5. ?*Trachyceras* cfr. *laricum* Mojs.

Gen. ***Arpadites*** Mojs.

6. ?*Arpadites Sesostris* (Laube) Mojs.
   (AMM. SESOSTRIS Laube).

Gen. ***Klipsteinia*** Mojs.

7. *Klipsteinia irregularis* (Münst.) Mojs.
   (CERATITES IRREGULARIS Münst.)

Gen. ***Celtites*** Mojs.

8. *Celtites Buchi* (Klipst.) Mojs.
   (GONIATITES BUCHI Klipst.)

Gen. ***Lecanites*** Mojs.

9. *Lecanites glaucus* (Münst.) Mojs.
   (CERATITES GLAUCUS Münst.)

Class. GASTEROPODA.

Ord. **Pectinibranchiata.**

Gen. ***Chemnitzia*** d'Orb.

1. *Chemnitzia* sp. ind.

Class. CONCHIFERA.

Ord. **Monomyaria.**

Gen. ***Daonella*** Mojs.

1. *Daonella* aff. *Lommeli* Wissmann sp.
   (HALOBIA LOMMELI Wissm. - POSIDONOMYA LOMMELI d'Orb.)
2. *Daonella Moussoni* Mer. sp.
   (POSIDONOMYA MOUSSONI Merian).
3. *Daonella* aff. *Moussoni* Stopp. (part.), *nec* Mer.

Gen. ***Posidonomya*** Bronn.

4. *Posidonomya* cfr. *wengensis* Wissm.

Gen. ***Pecten*** Gualt. aut ***Lima*** Brug.

5. *Pecten* aut *Lima* sp.

III. Ser. **Arthropoda.**

Class. CRUSTACEA.

Ord. **Decapoda.**

Subord. **Macrura.**

Gen. ***Pemphix*** Meyer?

1. *Pemphix?* sp.

(*B*) FOSSILI VEGETALI.

Ser. Phanerogamae (Gymnospermae).

Class. Coniferae.

Ord. **Abietineae.**

Gen. ***Voltzia*** Brongniart.

1. *Voltzia callistachys* Sordelli.
2. *Voltzia besanensis* Sord.

Gen. ***Glyptolepis*** Schimp.

3. *Glyptolepis keuperiana* Schimp.

Facendo la sintesi di questo elenco, abbiamo:

A) ANIMALI:

		Generi	Specie
Rettili	*Ittiosauri*	1	1
	Simosauri . . .	1	1
	Pterosauri . . .	1	1
Pesci	*Elasmobranchi* . .	5	5
	Ganoidei	11	17
Molluschi	*Cefalopodi* . . .	5	9
	Gasteropodi . . .	1	1
	Conchiferi. . . .	3	5
Crostacei	(*Decap. macr.*). .	1	1

B) PIANTE:

Fanerogame	Gimnosp. (*Conifere*)	2	3
	Totale . .	31	44

Dei generi, uno è nuovo; delle specie, tredici. Come vedremo nel capitolo seguente, trentaquattro specie permettono efficaci confronti con altre.

IV. Deduzioni stratigrafiche.

Ora, valendoci dei risultati ottenuti dallo studio dei fossili di Besano, cerchiamo di dedurne l'età relativa.

A quest'uopo ci serviremo dei due prospetti inseriti più innanzi. Il primo (pag. 68) espone i rapporti fra le specie di Besano e quelle di altre località, indicando non solamente le specie identiche, ma anche le affini; il secondo (pag. 72) ha lo scopo di esprimere con segni convenzionali il grado di tali rapporti. Questi segni sono cinque: la croce (+) indica, come al solito, identità di specie; quattro linee (≡) significano somma affinità; tre (≡), affinità un po' minore; due (=), abbastanza sensibile; una (—), appena apprezzabile. Quest'ultimo quadro parrà forse strano o, per lo meno, poco attendibile. Infatti, non ho mai visto usato da alcuno il metodo introdotto da me; d'altra parte, riconosco io stesso ch' è molto difficile — per non dire impossibile — stabilire il grado di analogia esistente tra i varî fossili, quasi fossero oggetti di peso diverso. Nullameno, siccome ho avuto il vantaggio di esaminare, nel Museo civico di Milano ed in altre Collezioni italiane e straniere, quasi tutti gli originali delle specie messe a confronto con quelle di Besano e citate nel presente lavoro, il quadro suddetto offre, mi sembra, una certa utilità e risponde molto fedelmente allo scopo.

Ciò premesso, consultiamo i due prospetti in discorso.

Un fatto importante ci arresta subito: la presenza degli *Ichtyopterygia* e dei *Pterosauria*, rispettivamente rappresentati dai gen. *Ichthyosaurus* e *Tribelesodon*. Questi due ordini, le cui vestigia più antiche si trovano nel retico, [1] ci fanno pensare alla prima idea dei signori Negri e Spreafico, i quali, come ho detto a pag. 2, riferivano gli schisti di Besano all' infralias. A

[1] H. E. Sauvage, *Essai sur la faune* ecc., pag. 4 e 6 (Loc. cit.).

rafforzarci in questo pensiero vengono l'*Hybodus* sp., sensibilmente affine all'*Hybodus sublaevis* del retico del Würtemberg e della Francia, il *Leiacanthus* (*Hybodus*) *Pinii*, che offre molta analogia coll'*Hybodus minor* infraliasico, e, sopratutto, il *Colobodus varius*, riscontrato, secondo qualche autore, anche negli strati ad *Avicula contorta*.

Queste circostanze peraltro non forniscono, a mio credere, prove importanti. Naturalmente, se fino adesso gl' ittiosauri ed i pterosauri non erano stati scoperti in terreni più antichi dell'infralias, ciò non esclude che possano essere comparsi in un'epoca anteriore. D'altra parte, abbiamo notato che la dentizione del *Tribelesodon longobardicus* si discosta nettamente da quella dei rettili alati e lascia quindi dei dubbî sulla classificazione di questo interessante animale. — Quanto all'*Hybodus*, sappiamo che il *sublaevis* viveva certamente anche nelle marne iridate; per giunta, l'*Hybodus* di Besano somiglia più ancora al *Mougeoti* del muschelkalk e presenta rapporti col *non striatus* del keuper. — Dal canto suo, il *Leiacanthus* (*Hybodus*) *Pinii* richiama sensibilmente anche i *Leiacanthus* del muschelkalk della Slesia, l'*Hybodus angulatus* del vero S. Cassiano e l'*Hybodus acanthophorus* del trias superiore della Baviera. — Resta il *Colobodus varius*, del quale, come ho già detto, io non conosco gli esemplari infraliasici. So peraltro che si tratta esclusivamente di squame isolate. Ora è noto che, se questi organi variano sovente nel medesimo individuo secondo la parte del corpo su cui sono inseriti, possono altrettanto spesso mostrarsi identici su due specie distinte. D'altro canto, il *Colobodus* di Besano corrisponde a quelli, pur da me esaminati, di S. Cassiano e di Raibl. In terzo luogo, non è difficile ammettere che una specie del keuper sia vissuta anche nel retico. Per ultimo, giova osservare che, in molti luoghi, i caratteri petrografici e paleontologici dell'infralias ed i limiti fra questo terreno ed il triasico non sono ancora nettamente definiti. Ce lo attestano le disparate opinioni emesse su questo argomento da valenti geologi e le recenti discussioni tenute in proposito nei Con-

gressi internazionali di geologia.[1] Se è provato che in parecchie regioni esistono intime affinità organiche tra la zona ad *Avicula contorta* ed il lias, è altrettanto vero che in certi luoghi questa zona si collega più strettamente col trias. Secondo qualche autore, il retico sarebbe giurassico in alcuni paesi, triasico in altri. Se ci arrestassimo allo studio dei rettili, che, comparsi nella zona in discorso, raggiunsero il massimo sviluppo nei tempi giuresi e cretacei, l'ascriveremmo al lias. Altrettanto faremmo considerando che a questo livello apparvero i primi mammiferi. Recenti osservazioni sulla flora del retico hanno dimostrato che molti fra i tipi caratteristici di questo piano passano al lias. Studiando invece la classe dei pesci, le affinità sembrano essere maggiori col trias; mentre l'esame dei molluschi richiama in alcuni luoghi il terreno triasico, in altri il giurese. Questi argomenti contradditorî forniti dalla paleontologia deriveranno senza dubbio in gran parte da fenomeni locali ancora mal conosciuti, ma è certo che possono dipendere eziandio da inesatte determinazioni cronologiche. In ogni modo, essi ci attestano la estrema difficoltà di tracciare dovunque un limite preciso fra il terreno triasico e l'infralias.

Se non che, altre ragioni, assai più positive, ci provano che gli schisti di Besano non appartengono all'infralias. Infatti, su ventisei generi sicuramente rappresentati a Besano e già riscontrati in altri depositi di età conosciuta, due soli sono giurassici o più recenti: l'*Ichthyosaurus* ed il *Nothosomus;* gli altri ventiquattro sono triasici o, per lo meno, furono rinvenuti anche nel trias.[2] Quanto alle specie, noi troviamo che trentaquattro

[1] Compte rendu du Congrès intern. de géologie, tenu à Paris en Août et Septembre 1878, pag. 136. *Limites du trias et du lias dans le Morvan*, par M. Vélain. — Compte rendu des séances de la Commission int. etc., tenues à Zurich en Août 1883. Question N. 2, pag. 14 e 21. *Seriez-vous d'avis de réunir le Rhétien au Lias ou au Trias?* (Discussione sostenuta fra i signori Hébert, Capellini, Neumayr, Mojsisovics, Dewalque e Renevier.

[2] Pur ammettendo, col Giebel, col Quenstedt, col Pictet e col Sauvage, che la squama di S. Cassiano, descritta dal Münster sotto il nome di *Tetragonolepis? obscurus*, sia affatto insufficiente per un' esatta determinazione generica, abbiamo

di esse corrispondono od offrono rapporti più o meno sensibili con quelle del muschelkalk superiore, del S. Cassiano propriamente detto, di Raibl, di Wengen, degli strati di Esino, di Hoheneck, di Perledo, della Val Neria, di Regoledo, del M. Clapsavon e di Corvara. Di questi depositi, gli ultimi sei non furono ancora cronologicamente determinati con assoluta esattezza. Quanto agli strati di Esino, ho già detto che attualmente questo deposito si vorrebbe ascrivere, contro l'opinione del suo illustratore, al piano di Wengen, ma che la tesi non è ancora stata dimostrata all' evidenza e deve quindi considerarsi come una semplice ipotesi. In ogni modo, tutti i succitati depositi appartengono senza alcun dubbio al terreno triasico. E, per conseguenza, sono pure certamente triasici gli schisti di Besano.

Ma possiamo dire di più. Un semplice sguardo ai prospetti dimostra che i nostri schisti presentano le più strette affinità organiche col trias superiore. Infatti, tre specie (*Peltopleurus splendens*, *Pholidopleurus typus*, *Glyptolepis keuperiana*) vivevano a Besano ed a Raibl; cinque (*Trachyceras Mandelslohi*, *Tr. Bouei*, *Tr. armatum*, *Klipsteinia irregularis*, *Celtites Buchi*) erano rappresentate a Besano ed a S. Cassiano, e due — o tre — (*Colobodus varius*, *Lecanites glaucus*, *Trachyceras Aon?*) erano comuni ai tre depositi di Besano, di Raibl e di S. Cassiano. Oltre a ciò, cinque specie (*Belonorhynchus Stoppanii*, *Bel. intermedius*, *Bel. striolatus?*, *Pholidophorus* cfr. *Bronni*, *Ptycholepis Barboi*) sono notevolmente affini ad altre di Raibl, e due (*Leiacanthus* [*Hybodus*] *Pinii*, *?Arpadites Sesostris*) offrono sensibile analogia con specie del S. Cassiano. In verità, non potremmo desiderare di più. Non solo gli schisti in discorso appartengono al trias superiore, ma devono essere indubbiamente riferiti al *Gruppo carnico*.

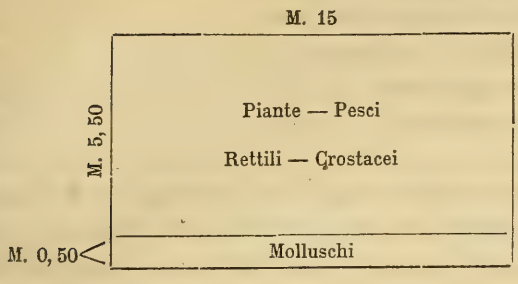
il *Tetragonolepis triasicus* Winkler, rappresentato da squame e da denti, che proviene dal keuper e dal muschelkalk dei dintorni di Würzburg e sul quale, mi sembra, non può muoversi dubbio (Vedi pel *T. obscurus:* Münster, *Beitr. z. Petr.*, IV, pag. 140, tav. 16, fig. 18. — Giebel, *Fauna d. Vorwelt*, III. pag. 216. — Quenstedt, *Handb. d. Petr.*, pag. 245. — Pictet, *Traité de pal.*, II ediz., vol. II, pag. 167. — Sauvage, *Essai sur le faune* ecc., parte I, pag. 12. — Pel *T. triasicus:* Winkler, *Descr. de q. poiss. trias.* ecc., pag. 137, tav. 8, fig. 35-40.)

Ed ora la questione, almeno apparentemente, si complica. Corrispondono gli schisti di Besano a quelli di Raibl o sono contemporanei degli strati di S. Cassiano? Da che cosa dipende questa associazione di specie proprie ai due piani? Io credo di poter rispondere agevolmente. Se, a pag. 29, ho detto che i molluschi, rappresentati solamente da impronte, lasciano talvolta nel dubbio e non permettono efficaci confronti, ho pure soggiunto di non aver tenuto calcolo degli esemplari che, troppo mal conservati, non permettono nemmeno una determinazione probabile. D'altra parte, tolti pochissimi individui, che offrono dimensioni mediocri, i molluschi di Besano rispondono, anche nel facies complessivo, a quelli del S. Cassiano. Sono quasi tutti assai piccoli. È la stessa *fauna di pigmei*, così caratteristica della classica località tirolese. Non colpisce, perchè è scarsa; ma è quella, sicuramente. Questo fatto fornisce una nuova prova della probabilissima equivalenza degli strati del vero S. Cassiano cogli schisti ittiolitici di Raibl, sulle cui relazioni si disputò così a lungo. Essa fu già messa in evidenza dai professori Stoppani[1] e Taramelli:[2] i risultati paleontologici di Besano la riconfermano. Nè io vi metterei dubbio, se non mi sovvenisse una circostanza, alla quale conviene accennare.

Gli scavi di Besano (intrapresi a scopo industriale, ma presto abbandonati) occupano un' estensione di circa quindici metri ed una profondità approssimativa di sei. Ora, il signor Barazzetti mi ha assicurato che le piante, i crostacei, i rettili ed i pesci furono tutti dissepolti dagli strati compresi nei cinque metri e mezzo superiori, mentre le conchiglie si ottennero esclusivamente dal mezzo metro sottostante. Altrettanto m' hanno detto i signori nob. Pini e conte Barbò. Così:

[1] A. Stoppani, *Pétrif. d'Esino.*

[2] T. Taramelli, *Geologia delle provincie venete*; pag. 88, 95 e 96 (Mem. R. Acc. dei Lincei, serie III, vol. XIII). Roma, 1882.



Potrebbe essere dunque che in questi sei metri si trovasse il confine tra il S. Cassiano ed il Raibl. In tal caso, i vertebrati, gli artropodi ed i vegetali di Besano apparterrebbero agli schisti di Raibl; mentre i molluschi dovrebbero ascriversi al S. Cassiano.

Ma non lo credo probabile. Infatti, se fosse così, quel mezzo metro rappresenterebbe, naturalmente, la zona più giovane del S. Cassiano. Invece, noi vi troviamo alcuni esemplari straordinariamente somiglianti a *Daonella Lommeli* del piano di Wengen, altri sensibilmente affini a *Posidonomya wengensis*, altri assai vicini a quello citato dal prof. Stoppani (vedi pag. 31) nella dolomia giallastra della Val Neria, che, a quanto sembra, appartiene al *Gruppo norico* (zona del *Trachyceras Archelaus*), ed altri corrispondenti a *Daonella Moussoni*, degli strati di Regoledo e del Monte Clapsavon, i quali con molta probabilità vanno ascritti alla medesima zona. Tutte circostanze atte a provare che, verosimilmente, la parte inferiore degli scavi di Besano rappresenta la base del S. Cassiano. Onde consegue che allo stesso S. Cassiano corrisponde anche la parte superiore di questi scavi, comprendente le specie di Raibl.

Un'altra prova che favorisce questo modo di vedere risulta dall'esame dei pesci di S. Cassiano, descritti dal Münster.[1]

Sono pochissimi, ma giovano:

[1] *Beitr. z. Petref.*, IV.

Asterodon Bronni Münst.
Gyrolepis biplicatus id.
Tetragonolepis ? obscurus id.
Hybodus angulatus id.
Hybodus exagonus id.

Come ha giustamente osservato il GIEBEL,[1] il *Gyrolepis biplicatus* dev' essere associato all'*Asterodon Bronni*, il quale, alla sua volta, rappresenta il *Colobodus varius*. Quanto al *Tetragonolepis ?obscurus*, abbiamo veduto pocanzi ch' è in realtà troppo *oscuro* per offrire valore. Cosicchè l' ittiofauna del S. Cassiano si compone delle tre specie seguenti:

Colobodus varius Giebel
Hybodus angulatus Münster
Hybodus exagonus id.

Or bene, l' ittiodorulito che rappresenta la seconda di queste specie ha, lo ripeto, strettissima affinità col *Leiacanthus (Hybodus) Pinii* di Besano; mentre gli avanzi delle prima sono *identici* a quelli del *Colobodus* lombardo. — Aggiunto agli altri, è un buon argomento anche questo per sostenere l' equivalenza dei due depositi.

Ne esporrò ancora uno, che non mi sembra indifferente: la sensibile analogia tra alcuni fossili di Besano ed altri del muschelkalk. Nel muschelkalk troviamo: il *Colobodus varius* identico al nostro, l'*Acrodus Gaillardoti* ed il *Saurichthys tenuirostris* rispettivamente affinissimi e forse corrispondenti all'*Acrodus bicarinatus* ed al *Belonorhynchus intermedius* di Besano, e l'*Hybodus tenuis*, l'*Hybodus Mougeoti* e la *Voltzia recubariensis* molto somiglianti al *Leptacanthus Cornaliae*, all'*Hybodus* sp. ed alla *Voltzia besanensis* degli schisti lombardi. Ora a me pare che queste notevoli affinità si spieghino assai più facilmente

[1] *Fauna d. Vorwelt*, III, pag. 181.

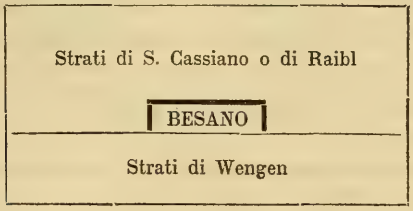
ammettendo la corrispondenza tra il giacimento di Besano (che è come dire di Raibl) e quello di S. Cassiano. [1]

In complesso, adunque, i fossili di Besano accrescono in modo notevole i legami tra i due depositi del Tirolo e della Carinzia e favoriscono sensibilmente l'idea della loro contemporaneità, già sostenuta da altri col suffragio di prove litologiche, stratigrafiche e paleontologiche.

Comunque sia, peraltro, la questione non pregiudica affatto le conclusioni sull'età del nostro deposito. I risultati ottenuti (che si accordano perfettamente con quelli del prof. SORDELLI [2] provano all'evidenza che gli schisti a pesci, rettili, molluschi e piante di Besano devono essere collocati alla base degli schisti ittiolitici di Raibl. O, per esprimerci italianamente, secondo la nomenclatura introdotta dal prof. STOPPANI, essi corrispondono alla base degli strati di Gorno e Dossena.

Vuol dire che, se il S. Cassiano ed il Raibl sono contemporanei, esprimeremo la posizione stratigrafica degli schisti di Besano in un modo; se non lo sono, l'esporremo in un altro.

Nel primo caso (il più probabile), così:



[1] Queste ed altre sensibilissime analogie, che sono esattamente indicate nei due prospetti, mi suggeriscono l'ipotesi che gli strati ad *Acrodus Gaillardoti* Ag., del « muschelkalk più recente » di Lunéville, di Bayreuth, di Rybna e di Eperstaedt, appartengano al trias superiore e corrispondano, per posizione stratigrafica, al piano di Wengen.

[2] Appunto a cagione di tale accordo, in questo capitolo IV ho fatto tutt'uno delle risultanze ottenute dal prof. SORDELLI e di quelle ricavate da me.

Nel secondo, così:

Strati di Raibl
BESANO
Strati di S. Cassiano
Strati di Wengen

E Perledo?

Anche questo importante deposito diede luogo a molte discussioni ed a svariate opinioni. Anzi, fu esso che determinò i varî riferimenti cronologici degli schisti di Besano. Venne ritenuto liasico dal COLLEGNO[1] e dal BALSAMO-CRIVELLI;[2] riferito dubitativamente alla base degli strati di S. Cassiano dall'ESCHER;[3] collocato originariamente nel giura,[4] poi fra il trias superiore ed il lias[5] e finalmente subito sotto il keuper[6] dal prof. OMBONI; messo da prima immediatamente sotto al gruppo di S. Cassiano[7] e più tardi alla base di questo gruppo[8] dal prof. STOPPANI; posto fra il Raibl ed il S. Cassiano dal signor HAUER;[9] inscritto da principio nel lias[10] e poscia alla base degli strati di Gorno e Dossena[11] dal CURIONI; ritenuto corrispondente agli schisti it-

[1] *Sui terr. strat.*, 1845. — *Elem. di geol.*, 1847.

[2] *Lez. di geol.*, 1851.

[3] *Geol. Bemerk.* ecc., 1853, pag., 100.

[4] *Sér. des. terr.* ecc., 1855.

[5] *Stato geol. dell'Italia*, 1856, pag. 159.

[6] *Geol. d'Italia.* 1869. — *Come s'è fatta l'Italia*, 1876.

[7] *Studî geol. e pal.*, 1857 (« Gli schisti ittiolitici di Perledo appartengono al trias... si accostano di preferenza al muschelkalk... e sono immediatamente inferiori al S. Cassiano [preso nel senso d'allora] »). — *Pétr. d'Esino*, 1858-60. — *Riv. geol. d. Lomb.*, 1859.

[8] *Corso di geol.*, 1873, vol. II, pag. 383.

[9] *Erläut. z. e. geol. Ueb.* ecc., 1858.

[10] *Sopra un nuovo saurio foss.* ecc., 1847.

[11] *Geol. appl.*, 1875.

tiolitici di Raibl dal dott. NEGRI [1]; attribuito al muschelkalk superiore (zona del *Ceratites trinodosus*) dal signor MOJSISOVICS, [2] e rapportato alla base degli strati di Buchestein dal prof. TARAMELLI.

Ed io che ne dirò? quali criterî scaturiscono dall'esame della sua fauna? [3] quali rapporti la legano a quella di Besano?

In verità, rapporti e criterî sono piuttosto scarsi. È una bellissima fauna, ma non permette molti confronti.

Fra i rettili, abbiamo il *Lariosaurus Balsami*, che per certi caratteri si associa al *Pachypleura Edwardsi*, dal quale tuttavia si allontana, anche genericamente, per altre importanti

[1] *Geol. d'Italia*, pag. 104.

[2] *Ueb. heter. Verhältn.* ecc., 1880.

[3] La fauna di Perledo, studiata e, in parte, illustrata dai signori BALSAMO-CRIVELLI, CURIONI, RÜPPEL e BELLOTTI, è composta delle specie seguenti. (Questo elenco annulla tutti gli altri pubblicati fin qui.)

Lariosaurus Balsami Cur.
(MACROMIROSAURUS PLINII id.)
Lepidotus serratus Bell.
Lep. pectoralis id.
Semionotus brevis id.
Sem. Balsami id.
Sem. inermis id.
Sem. dubius id.
Sem. Bellottii Rüpp.
Sem. Trottii (Bals.) Bell.
(*Lepidotus Trottii* Bals.)
Sem. Hermesi Bell. (*Ms.*)
Sem. lepisurus id. (*Ms.*)
Pholidophorus Rüppeli Bell.
Phol. oblongus id.
Phol. lepturus id.
Phol. Porroi id.
Phol. Curioni Heck. (*Ms.*)
Urolepis macropterus Bell.
Ur. microlepidotus id.
Ur. elongatus id.
Heptanaema paradoxa Rüpp.

(BALSAMO-CRIVELLI, *Descr. di un nuovo rett. foss. e di due pesci* ecc. Milano, 1839. — CURIONI, *Sopra un nuovo saurio foss.* ecc. Milano, 1847. — BELLOTTI, *Descr. di alcune nuove specie di pesci fossili di Perledo* ecc. Milano, 1857).

particolarità. Fra i pesci, troviamo i gen. *Lepidotus*, *Semionotus*, *Pholidophorus* e *Belonorhynchus*, riscontrati pure a Besano. Anzi i rappresentanti di quest'ultimo genere *(Bel. robustus)* sono affinissimi ad altri *Belonorhynchus* di Besano. Il *Pholidophorus oblongus* e il *Lepidotus pectoralis* offrono analogie abbastanza sensibili col *Pholidophorus Barazzettii* e col *Lepidotus triasicus*. Alcune squame di *Lepidotus* scoperte a Perledo hanno qualche rapporto con altre di Besano. Ed il genere *Urolepis*, proprio degli schisti di Perledo, viveva forse anche a Besano. Ma è troppo poco. Ciò può dipendere dalla mia conoscenza ancora imperfetta della fauna di Perledo; più probabilmente, deriva dal differente stato di conservazione dei fossili nei due giacimenti lombardi. Infatti, i vertebrati di Besano sono raramente interi; mentre quelli dell'altro deposito si presentano quasi sempre completi. In ogni modo, i rapporti son vaghi e non incoraggiano ad esporre giudizî.

Tuttavia, se i pesci non porgono che un debole ajuto, dice qualche cosa il *Lariosaurus Balsami*. A pag. 14 ho dimostrato la somma analogia fra questo rettile ed il *Neusticosaurus pusillus*, trovato a Hoheneck " nel Lettenkohle, tra il muschelkalk superiore ed il keuper „. I rapporti che legano i due fossili sono tanti, che io li ritengo della medesima specie. Ciò posto, ed in base alle predette affinità esistenti tra i pesci, è probabilissimo che gli schisti di Perledo appartengano al piano di Buchenstein.

Precisamente così come avea detto, trent'anni fa, nel crepuscolo della stratigrafia lombarda, il professore Stoppani.

V. Riassunto dei principali risultati ottenuti dallo studio della fauna di Besano.

1. Gli schisti bituminosi di Besano corrispondono alla base degli Strati di Gorno e Dossena (Strati di Raibl).
2. La fauna di Besano porge nuovi argomenti che favoriscono l'equivalenza fra gli schisti di Raibl e gli strati di S. Cassiano.
3. Anche i risultati paleontologici collocano probabilmente gli schisti ittiolitici di Perledo nel piano di Buchenstein.
4. Le sensibilissime analogie tra alcuni fossili di Besano ed altri rinvenuti negli strati ad *Acrodus Gaillardoti* Ag. del " muschelkalk più recente „ di Lunéville (Francia), di Bayreuth (Baviera), di Rybna (Slesia) e di Eperstädt (Turingia) suggeriscono l'ipotesi che questi strati appartengano al trias superiore e corrispondano, per posizione stratigrafica, al piano di Wengen.
5. La fauna di Besano è rappresentata dai rettili, dai pesci, dai molluschi e dai crostacei e conta quarantuna specie distribuite in ventinove generi.[1] (Vedi il *Riassunto paleontologico*, il *Catalogo sistematico* ed i *Prospetti.*)
6. Il *Macromirosaurus Plinii* Curioni fu giustamente associato da questo autore al *Lariosaurus Balsami* id.
7. I sauri di Perledo illustrati da Curioni col nome di *Lariosaurus Balsami* sono specificamente e genericamente distinti da quelli di Besano pubblicati da Cornalia sotto il nome di *Pachypleura Edwardsi.*
8. Il *Pachypleura Edwardsi* non fu mai rinvenuto a Perledo.

[1] Fauna e flora: 31 generi e 44 specie.

9. Il *Neusticosaurus pusillus* (Fraas) Seely del Lettenkohle di Hoheneck va riferito al gen. *Lariosaurus* Curioni e corrisponde colla massima probabilità al *Lariosaurus Balsami.*
10. Il genere *Ichthyosaurus*, che fino adesso non era stato riscontrato in terreni più antichi dell' infralias, viveva anche nel keuper (Cornalia).
11. L'ordine dei *Pterosauria* era molto probabilmente rappresentato anche nel trias superiore.
12. Le mie osservazioni confermano l' opinione del dott. Bellotti sul riferimento dell'*Ichthyorhynchus Curioni* al gen. *Belonorhynchus* Bronn.
13. I rostri del " muschelkalk superiore „ descritti da Münster e da Meyer sotto il nome di *Saurichthys tenuirostris* vanno ascritti molto probabilmente al gen. *Belonorhynchus* Bronn.
14. Il gen. *Nothosomus* Ag., riscontrato fino adesso soltanto nel lias e nell'oolite, abitava anche il mare raiblano.
15. Il *Colobodus Hogardi* Ag. di Lunéville, il *Colobodus scutatus* Gervais della Mosella e l'*Amblypterus ornatus* Giebel di Eperstädt devono considerarsi sinonimi del *Colobodus varius* Giebel.
16. Allo stesso *Colobodus varius* appartengono le squame di Raibl dubitativamente riferite da Bronn al gen. *Lepidotus.*
17. Il *Colobodus varius* di Besano, identico all'*Asterodon Bronni* Münster degli strati di S. Cassiano, conferma l'opinione del Giebel sulla perfetta corrispondenza fra queste due specie.
18. Gli avanzi del muschelkalk di Veitshöchheim presso Würzburg rapportati dal dott. Winkler al *Colobodus varius* lasciano qualche dubbio sulla loro determinazione specifica.
19. Nello stato attuale della scienza, i gen. *Stenochelus* Reuss e *Tetrachela* id. meritano, a mio parere, di esser tenuti distinti.

Dal Museo civico di Milano, Febbraio 1886.

(SEGUONO I PROSPETTI.)

PROSP

FOSSILI DI BESANO (Vertebrati)	Trias medio	
	Muschelkalk superiore	Strati di Buchenstein?
	Francia: 1 Lunéville — 2 Mosella. — *Baviera:* 3 Bayreuth — 4 Würzburg. — *Würtemberg:* 5 Hall — 6 Crailsheim. — *Slesia:* 7 Rybna — 8 Tarnowitz — 9 Opatowitz. — *Turingia:* 10 Jena — 11 Eperstädt.	1. Hoheneck (Würtemberg) 2. Perledo (Lombardia)
1. Ichthyosaurus Cornalianus Bass. n. sp.		
2. Pachypleura Edwardsi Corn.	. . . . .	Lariosaurus Balsami Cur.? (1) * . . . . Lar. Balsami Cur. (2) .
3. Tribelesodon longobardicus Bass. n. gen. et sp.		
4. Nemacanthus tuberculatus Bell. n. sp.		
5. Leptacanthus Cornaliae Bell.	Hybodus tenuis Ag. (1,8)	
6. Acrodus bicarinatus Bell. n. sp. . . .	Acr. Gaillardoti Ag. (1, 3, 4, 7, 11).	
7. Hybodus sp. ind.	Hyb. Mougeoti Ag. (1, 11)	. . . . .
8. Leiacanthus (Hybodus) Pinii Bass. n. sp.	Leiac. (Hyb.) Tarnowitzanus Myr. (8) . . . Leiac. (Hyb.) Opatovitzanus Myr. (9) . . .	. . . . .
9. Belonorhynchus cfr. robustus Bell. . .	. . . . .	Bel. robustus (Ms.) (2) .
10. Belonorhynchus Stoppanii Bass. n. sp.	. . . . .	. . . . .
11. Belonorhynchus intermedius Bass. n. sp.	Saurichthys tenuirostris Münst. (3, 10) . . .	. . . . .
12. Belonorhynchus striolatus Bronn? . .	. . . . .	. . . . .
13. Pholidophorus Barazzettii Bass. n. sp. .	. . . . .	Phol. oblongus Bell. (2)
14. Pholidophorus besanensis Bass. n. sp.		
15. Pholidophorus cfr. Bronni Kner . . .	. . . . .	. . . . .
16. Peltopleurus splendens Kner	. . . . .	. . . . .
17. Pholidopleurus typus Bronn.	. . . . .	. . . . .
18. Semionotus gibbus Bass. n. sp.		
19. Nothosomus Bellottii Bass. n. sp.		
20. Ptycholepis Barboi Bass. n. sp. . . .	. . . . .	. . . . .
21. Lepidotus triasicus Bass. n. sp. . . .	. . . . .	Lep. pectoralis Bell. (2)
22. Lepidotus sp. ind.	. . . . .	Lep. sp. (2).
23. Urolepis? sp.	. . . . .	Ur. macropterus Bell. (2).
24. Tetragonolepis sp.		
25. Colobodus varius Giebel.	+ (1, 2, 5. 6, 11) . . .	. . . . .

* I numeri fra parentesi messi accanto alle specie si riferiscono a quelli coi quali ho distinto in

ETTO I.

Trias superiore (Keuper)			Infralias
Strati di S. Cass. p. d.	Strati di Raibl	Keuper	Strati ad *Avicula contorta*
S. Cassiano (Tirolo)	Raibl (Carinzia)	1 Viggiù (Lombardia) 2. Provenchère (Francia) 3 Ipsheim (Baviera)	1 Aust-Cliff (Inghilterra) 2 Tübingen (Würtemberg) 3 Côte d'Or (Francia)
. . . . .	. . . . .	+ (1).	
. . . . .	. . . . .	Hyb. sublaevis Ag. (2). Hyb. non striatus W. (3)	Hyb. sublaevis Ag. (2, 3).
Hyb. angulatus Münst.	. . . . .	Hyb. acanthophorus W. (3)	Hyb. minor Ag. (1, 2, 3).
. . . . .	Bel. striolatus Bronn.		
. . . . .	Id.		
. . . . .	Id.		
. . . . .	Phol. Bronni.		
. . . . .	+		
. . . . .	+		
. . . . .	Ptych. avus Kner.		
. . . + . . .	. . . + . . .	. . . + ? (3) . . .	+ (1, 2).

capo ad ogni colonna i varî depositi e indicano quindi le località in cui furono trovate.

PROSPET

FOSSILI DI BESANO (Invertebrati e Piante)	Trias medio	
	Muschelkalk	Strati di Wengen
	Italia: 1 Recoaro. *Würtemberg:* 2 Rottweill — 3 Crailsheim	Wengen (Tirolo)
26. Trachyceras Mandelslohi (Klipst.) Mojs.	. . . . .	. . . . .
27. Trachyceras Bouei (Klipst.) Mojs. . .	. . . . .	. . . . .
28. Trachyceras Aon (Münst.) Laube? . .	. . . . .	. . . . .
29. Trachyceras armatum (Münst.) Mojs. .	. . . . .	. . . . .
30. ?Trachyceras cfr. laricum Mojs. . . .	. . . . .	. . . . .
31. ?Arpadites Sesostris (Laube) Mojs. . .	. . . . .	. . . . .
32. Klipsteinia irregularis (Münst.) Mojs. .	. . . . .	. . . . .
33. Celtites Buchi (Klipst.) Mojs.	. . . . .	. . . . .
34. Lecanites glaucus (Münst.) Mojs. . .	. . . . .	. . . . .
35. Chemnitzia sp.		
36. Daonella aff. Lommeli Wissm. sp. . .	. . . . .	D. Lommeli . . . . .
37. Daonella Moussoni Mer. sp.	. . . . .	. . . . .
38. Daon. aff. Moussoni Stopp. (part.) nec Mer.	. . . . .	. . . . .
39. Posidonomya cfr. wengensis Wissm. . .	. . . . .	P. wengensis . . . .
40. Pecten aut Lima sp.		
41. Pemphix? sp.	P. Sueuri Desm. sp. (2, 3)	. . . . .
42. Voltzia callistachys Sordelli.		
43. Voltzia besanensis Sord.	V. recubariensis Schenk.	
44. Glyptolepis keuperiana Schimper . .	. . . . .	. . . . .

TO I. *(Continuazione).*

Trias superiore (Keuper)			
Strati di Wengen ?	Strati di Esino (?)	Strati di S. Cassiano p. d.	Strati di Raibl
1 Val Neria (Dol. giall.) (Lombardia) 2 Regoledo (Lombard.) 3 M. Clapsavon (Friuli) 4 Corvara (Tirolo)	Esino (Lombardia)	S. Cassiano	Raibl
. . . . .	. . . . .	+	
. . . . .	. . . . .	+	
. . . . .	. . . . .	Tr. Aon	Tr. Aon.
. . . . .	. . . . .	+	
Tr. laricum (4) . .	Tr. laricum.		
. . . . .	. . . . .	Arp. Sesostris.	
. . . . .	. . . . .	+	
. . . . .	. . . . .	+	
. . . . .	. . . . .	. . . . + ...	+
. . . . .	D. Lommeli.		
D. Moussoni (2, 3).			
D. Moussoni Stopp. (part.) (1).			
. . . . .	P. wengensis.		
. . . . .	. . . . .	. . . . .	Stenochelus triasicus Reuss.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	+

PROSPETTO II. *(Vedi pag. 54).*

Età	Località	Termini di confronto	Rapporti fra le specie di Besano e quelle di altre località, espressi con segni convenzionali (+, ≡, ≡, =, —) (I numeri corrispondono a quelli del Prospetto antecedente.)
Infralias	Aust-Cliff — Tübingen Côte d'Or	Pesci elasmobr. e ganoidei	7 8 25 = ≡ +
Strati di Raibl	Raibl (Schisti bitum. neri a pesci, crostacei e piante)	Pesci ganoidei Molluschi cefal. Crostacei e Piante	10 11 12 15 16 17 20 25 28 34 41 44 = = = ≡ + + ≡ + +? + — +
Strati di S. Cassiano p. d.	S. Cassiano	Pesci elasm. e gan. Molluschi cefal.	8 25 26 27 28 29 31 32 33 34 = + + + +? + = + + +
Strati di Esino (?)	Esino	Molluschi cef. e conch.	30 36 39 — ≡ ≡
Strati di Wengen?	Val Neria — Regoledo M. Clapsavon — Corvara	Molluschi cef. e conch.	30 37 38 — + ≡
Strati di Wengen	Wengen	Molluschi conchiferi	36 39 ≡ ≡
Strati di Buchenstein?	Perledo	Rettili - Pesci ganoidi	2 9 13 21 22 23 — ≡ = = — —
Muschelkalk	Italia (Recoaro) - Francia Baviera - Würtemberg Slesia - Turingia (V. Prosp. I, pag. 54)	Pesci elasm. e gan. Crostacei e Piante	5 6 7 8 11 25 41 43 = ≡ = = ≡ + — ≡

ISTOLOGIA E SVILUPPO
DEL TUBO DIGERENTE DEI PESCI.

Monografia di

GIACOMO CATTANEO

PROFESSORE AGGIUNTO NELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA.

(Con 3 tavole.)

I. — SCOPO E METODO DELLA PRESENTE RICERCA.

Due anni or sono, pubblicai una Monografia *Sull'istologia e lo sviluppo dell'apparato gastrico degli uccelli*,[1] nella quale studiai la struttura e il modo di formazione delle glandule peptiche nel loro più alto grado di differenziamento, quale è offerto dai *pacchetti glandulari* dell'echino degli uccelli granivori. E trovai che una sì complessa struttura non è data da altro che dall'aggregazione, in senso radiale, di molte glandule tubulari semplici, simili originariamente alle cripte dell'intestino dei rettili, o alle glandule del Brunner.

Mi resta ora a trovare quale sia l'origine delle cripte o glan-

[1] G. CATTANEO, *Istologia e sviluppo dell'apparato gastrico degli uccelli.* Monografia di pag. 90 con 4 tav. Atti Soc. ital. di sc. nat. 1884. Vedi anche la comunicazione preventiva nel *Bollettino scientifico.* Pavia, anno 6°, fasc. 2°, e le due note *Sull'istologia del ventricolo e proventricolo del Melopsittacus undulatus* (Boll. scient., 1883) e *Sulla struttura e formazione dello strato cuticolare (corneo) del ventricolo muscolare degli uccelli* (Boll. scient., 1885).

dule tubulari semplici, cominciando da uno stato indifferente. Per raggiungere questo scopo esaminai istologicamente l'intestino dei vertebrati inferiori, cominciando dall'*Amphioxus* e dai *Ciclostomi*, seguendone le modificazioni di struttura nelle forme di mano in mano più elevate; e, dopo di avere in tal modo seguita l'evoluzione filogenetica di questo apparato, ne seguii l'evoluzione ontogenetica coll'esame di parecchi embrioni a diversi gradi di sviluppo.

Importa assai per l'intento del presente lavoro il farsi prima una chiara idea intorno alle parentele che legano tra loro i varii rami dei vertebrati, cominciando dagli inferiori; altrimenti si potranno, nel campo che riguarda l'istologia e lo sviluppo del tubo digerente, considerare come evoluzioni quelle che sono invece regressioni; e potranno essere difficilmente comprensibili alcune strutture, che si spiegano invece facilmente mercè forme intermedie appartenenti a classi che hanno pochi rappresentanti nella fauna attuale, e ch'erano invece rigogliosissime anticamente.

Questo, che sarebbe il cammino naturale nella successione storica delle forme organiche, è invece un cammino a retroso nella successione delle nostre cognizioni. In realtà, la successione filogenetica delle forme non è per noi che il risultato di un'induzione, ottenuta col riunire in un certo ordine le forme attualmente esistenti, e sovratutto mettendo in relazione questo ordine ascendente con gli stadii embriologici che successivamente ci si presentano nello sviluppo delle specie superiori. Cosicchè, quando noi non avessimo alcuna precedente induzione riguardo alla filogenia dei pesci, dovremmo studiare la struttura del loro intestino seguendo un ordine qualunque, salvo poi a riordinare i nostri reperti in una serie di complicazioni successive che ci indichi una gradazione di discendenza. Se non che l'albero genealogico dei vertebrati in generale, e dei pesci in particolare, fu già stabilito con lo studio dell'osteologia e dell'embriologia comparata; e noi seguiremo quest'ordine genealogico, osservando solo se i corollarii che si possono ricavare dallo studio delle

glandule peptiche coincidono con quelli che si ricavarono, riguardo alla filogenia, dallo studio del sistema osseo e dall'embriologia in generale.

Qualunque concetto si voglia prescegliere riguardo allo stadio filogenetico rappresentato dall'*Amphioxus*, è indubitato ch'esso deve essere posto a base dell'albero dei vertebrati; e niuna modificazione potrebbe essere fatta, quanto a ciò, da qualsiasi ipotesi sull'origine dei vertebrati, piuttosto da forme affini ai tunicati o agli anellidi. Probabilmente l'anfiosso è una forma alquanto in regressione, e non già un tipo primitivo; ma non è però nemmeno tanto in regressione quanto ci vorrebbero far credere alcuni, che, non volendo ammettere la teoria evolutiva se non con mille restrizioni, tendono a spiegare le forme più semplici d'ogni serie, che tanto servono a convalidare la detta teoria col loro ufficio di capostipiti, piuttosto coll'idea di una regressione da una forma più perfetta, che di una reliquia antica. L'*Amphioxus* potrà essere un po' ridotto per il suo modo di vita, sepolto com'è nelle sabbie del litorale; ma certamente egli non ebbe per antenati dei vertebrati che fossero saliti nemmeno allo stadio di pesci cartilaginei perchè la sua ontogenia, accuratamente studiata da tanti in questi ultimi anni, non dà proprio alcun diritto a proclamarlo. Esso ci si offre pur sempre, sì nel suo completo sviluppo che nei suoi stadii embriologici, come un vertebrato affatto indifferenziato, senza vere vertebre, senza cranio, senza cervello, senza cuore ben limitato; non sarà un *capostipite* nel senso assoluto della parola, ma è un ramo laterale vicinissimo ai veri capostipiti antichi. Nelle nostre ricerche noi prenderemo dunque per punto di partenza l'*Amphioxus lanceolatus*.

Ai leptocardi seguiranno i ciclostomi, i quali, sebbene pure siano rami un po' laterali, e rari superstiti di una più rigogliosa progenie, rappresentano il grado di passaggio tra gli acranii e i pesci cartilaginei, con la loro corda dorsale già inizialmente segmentata, con le loro *trabeculae cranii*, e con gli archi branchiali, sebbene il primo di essi non si sia ancora differenziato nella mandibola.

Nell' evoluzione dei vertebrati, i pesci cartitaginei (*selaci*), che seguono ai *ciclostomi*, rappresentano un importante grado evolutivo, un centro di partenza per un' infinità di forme superiori. Tutti i vertebrati superiori hanno nella loro evoluzione genealogica, come nell' embriologica, la forma di pesce come stadio di passaggio; ma questi pesci antenati non furono i teleostei. I batraci deriverebbero, per mezzo dei dipneusti, dai pesci cartilaginei, e dai batraci i rettili, e dai rettili sì gli uccelli che i mammiferi. I pesci ossei sono un ramo divergente dei selaci, con l'intermezzo dei ganoidi. Mentre un ramo dei selaci si differenziava da un lato, dando origine ai vertebrati superiori, un altro ramo si perfezionava ittiologicamente, dando origine ai pesci ossei. Questa divergenza d'evoluzione nella discendenza dei selaci si nota anche nella indipendenza che dimostrano ancora oggidì le specie superstiti dei ganoidi. Essi sarebbero le ultime propaggini di una serie di forme assai divergenti, tra le quali i *polipteri* hanno qualche affinità coi *dipnoi*, mentre gli *amiadi* sembrano più vicini ai *teleostei* (*clupeidi*). Gli *acipenseridi*, di tutti, sono i più vicini ai *selaci*.[1]

Per ciò dunque che riguarda lo studio dell'origine delle glandule peptiche, il cammino dai leptocardi ai selaci sarebbe sufficiente, cominciando di qui le diramazioni, da una parte ai ganoidi e ai teleostei, dall'altra ai dipnoi, ai batraci e a tutti i vertebrati superiori. Se non che, in questa memoria, esaurito lo studio sui selaci, continuerò lo studio delle glandule peptiche pur nei ganoidi e nei pesci ossei, completandolo anche per questo ramo divergente, e rimandando ad altra occasione l'istologia e lo sviluppo delle glandule peptiche dei batraci e dei rettili, che ancora mi restano per raggiungere quegli alti differenziamenti che già furono da me studiati sugli uccelli. D'altra parte la struttura dell'intestino dei pesci ossei non è così aberrante da quella dei cartilaginei, che questo studio non possa essermi anche direttamente utile per la questione che mi sono proposto,

[1] Gegenbaur, *Grundriss der vergl. Anat.* § 315.

allo stesso modo come mi fu utile l'esame dello sviluppo del tubo digerente del salmone, della salmerina e dell'anguilla.

II. — Parte storica.

Mentre è ricchissima la bibliografia per ciò che riguarda lo studio istologico dell'intestino degli uccelli, è invece relativamente scarsa per ciò che riguarda l'intestino dei pesci.

Trattando in questo lavoro la questione dell'origine delle glandule peptiche, come si può averla dall'esame istologico ed embriologico dei vertebrati più semplici, ed anche dall'anatomia e fisiologia comparata in generale, non suddividerò l'elenco delle pubblicazioni principali sull'argomento, a seconda ch'esse sono istologiche, o embriologiche, o anatomiche, o fisiologiche, tanto più che per alcune di esse tale suddivisione è impossibile; e neppure le suddividerò a seconda della classificazione ascendente dei pesci, trattando varie di esse di intere serie di pesci e non di poche specie in particolare; sibbene seguirò scupolosamente l'ordine storico e cronologico, il più adatto a dimostrare lo sviluppo successivo delle idee nella questione che ci occupa.

Le prime idee sulla struttura delle glandule peptiche si hanno nelle opere del Malpighi,[1] del Ruysch e del Boerhave,[2] estese poi ed arricchite di più minuti particolari nella splendida memoria *Sulle glandule* di Giovanni Müller[3] e in una dissertazione inaugurale del Böhm.[4]

Però in queste memorie, di tutti i vertebrati, i pesci sono i più trascurati.

Ricche invece di particolari e completissime sono le descrizioni macroscopiche dell'intestino dei pesci, cominciando dall'o-

[1] M. Malpighi, *De structura glandularum conglobatarum consimiliumque partium epistola.* 1665.

[2] F. Ruysch e H. Boerhave, *Opusculum anatomicum de fabrica glandularum.* Amsterdam, 1773.

[3] J. Müller, *De glandularum secernentium structura penitiori.* Lipsiae, 1830.

[4] Böhm, *De glandularum intestinarum structura penitiori.* Berlino, 1835.

pera generale del Monro,[1] venendo poi di mano in mano ai trattati del Cuvier,[2] dell'Home,[3] del Baer,[4] del Meckel,[5] del Carus,[6] del Siebold e Stannius.[7] Di tutti, chi descrisse più accuratamente l'intestino dei pesci fu il Cuvier. Gli altri hanno ricavato molto da lui. Però, in tutte queste descrizioni, la parte che riguarda la struttura fina è quasi nulla, o appena vagamente accennata.

Fra i lavori macroscopici, in cui si inaugurano anche le ricerche istologiche, citeremo fra i primi, in ordine di data, quello del Rathke[8] sull'anfiosso. Il Rathke fece l'anatomia generale dell'*Amphioxus*, e, per ciò che riguarda il tubo digerente, descrisse con esattezza la disposizione macroscopica, e precisamente notò che la camera anteriore è una camera branchiale, destinata unicamente alla respirazione, e che l'intestino presenta un diverticolo cieco posto sul lato destro, di cui però l'autore non seppe interpretare la funzione, avvertendo anzi espressamente che non si trova nell'*Amphioxus* alcuna traccia di fegato. Relativamente alla struttura dell'intestino, il Rathke notò solo che manca in esso qualunque traccia di muscoli, e non v' è quella piega longitudinale, che si trova nel *Petromyzon* e nell'*Ammocoetes*. Chiamò esofago il tratto compreso tra la terminazione della camera branchiale e il principio del diverticolo cieco. Il Rathke del resto aveva già trattato in generale l'argomento (intestino dei pesci) nel 1837.[9]

[1] Monro, *The structure and physiology of fishes*. Edinburgh, 1785.

[2] G. Cuvier, *Leçons d'anatomie comparée recuillies et publiées par* C. L. Duvernoy. Paris, 1799-1806.

[3] E. Home, *Lectures on comparative Anatomy*. London, 1814.

[4] E. Baer, *Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fische*. Leipzig, 1835. — Königsberg, 1828-37.

[5] F. Meckel *System der vergleichenden Anatomie*. Halle, 1821-33.

[6] C. G. Carus, *Lehrbuch der Zootomie*. Leipzig, 1818. — 2ª ediz., Leipzig, 1834.

[7] Siebold und Stannius, *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*. 1845-48.

[8] H. Rathke, *Bemerkungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus, eines Fisches aus der Ordnung der Cyclostomen*. Königsberg, 1841.

[9] H. Rathke, *Zur Anatomie der Fische*. (Zweite Abtheilung — Ueber Darmkanal.) Muller's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1837.

Fra i migliori lavori di quel tempo, ci sono quelli del Müller sull'anfiosso [1] e sulle lamprede. [2] Nel primo, distingue il tubo digerente dell'*Amphioxus* in varie porzioni: tubo branchiale, esofago, una dilatazione gastrica colorata in verde, il sacco cieco a cui attribuisce significato di fegato, e la parte terminale o rettale dell'intestino. Aggiunge che si deve ritenere fegato tutta la parte d'intestino colorata in verde, poichè questa tinta è dovuta ad uno strato glandulare, secernente bile, che sta nell'interno dell'intestino. Secondo il Müller, tutto l'intestino dell'*Amphioxus* è coperto di cilia vibratili (anche il sacco cieco). Il moto ciliare è sviluppato specialmente in una regione dell'intestino, che segue immediatamente la regione verde; in questo punto si trovano escrementi che ruotano intorno al loro asse per i movimenti ciliari. Riguardo all'intestino delle lamprede, il Müller dice ch'esso non presenta alcuna suddivisione, nè in istomaco, nè in tenue, nè in crasso; esso è rettilineo e ha quasi dappertutto lo stesso diametro. Non vi è moto ciliare, fuorchè nell'esofago delle lamprede giovani. [3]

Nello stesso anno in cui il Müller finiva il suo celebre lavoro sui *Myxinoides*, il De-Quatrefages pubblicava un lavoro sull'istologia dell'*Amphioxus*. [4] In occasione d'un viaggio in Sicilia, il De-Quatrefages stese una monografia sull'anfiosso, raccogliendola dai lavori di Rathke, Müller e Goodsir. Notò che l'*Amphioxus* si nutre d'infusorii, di bacilli e di detriti organici, che inghiotte solo col mezzo delle cilia vibratili, le quali si estendono a tutto l'intestino: particolarità, nota l'autore, *unica in tutta la serie dei vertebrati.*

[1] J. Müller, *Ueber den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum* (*Costa*), *oder Amphioxus lanceolatus* (*Yarrel*). Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1842.

[2] J. Müller, *Vergleichende Anatomie der Myxinoiden.* 1835-45. — *Untersuchung über die Eingeweide der Fische* (ultima parte della Memoria suddetta). Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1845.

[3] J. Müller, Müller's Archiv, 1856.

[4] A. De-Quatrefages, *Mémoire sur le système nerveux et sur l'histologie de l'Amphioxus.* Annales des sciences naturelles, IIIe série, Zoologie, T. IV. Paris, 1845.

Così arriviamo al vero fondatore dell' istologia comparata, al Leydig, il quale, dal 1852 al 1854, pubblicò varie memorie sull'istologia del tubo digerente dei pesci,[1] i cui risultati furono poi riassunti e completati nel suo ottimo *Trattato d'istologia comparata.*[2] Secondo lui, molti pesci presentano delle villosità intestinali. La *Squatina* ha dei piccoli villi, simili a verruche contigue per la base; lo *Spinax niger* ha villi sviluppatissimi presso l'intestino valvolare, i quali si cambiano in piccole strisce sulla valvola spirale, imitando così delle valvole spirali secondarie. Le torpedini pure hanno villi sulla valvola spirale, e nel *Trygon pastinaca* la parte anteriore della valvola ha villi poco sviluppati, e li ha invece sviluppatissimi la parte posteriore. La mucosa intestinale di quasi tutti i pesci forma, con le sue irregolarità, delle pieghe e dei solchi che son sovente areolari. Alla estremità dell' intestino, la mucosa perde il suo aspetto villoso, vellutato e giallo-rossastro, e diventa liscia, biancastra e simile alla pagina interna dell'esofago. L'epitelio dello stomaco è generalmente cilindrico. Nella *Cobitis fossilis* le cellule profonde sono cilindriche e le superficiali sono rotonde. Le cellule dell' epitelio hanno cilia durante lo sviluppo nei selaci,[3] e durante tutta la vita negli acranii e nei ciclostomi.[4] In alcuni pesci, come il bianchetto e la *Cobitis*, si incontrano anche delle cellule mucose, o cellule lageniformi, simili a quelle del tegumento dei molluschi (*Paludina vivipara*). Il Leydig non trovò epitelio nell' intestino terminale della *Cobitis fossilis*, cosa forse

[1] F. Leydig, *Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Rochen und Haie.* Leipzig, 1852.

Id. *Histologische Bemerkungen über Polypterus bichir.* Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Vol. V.

Id., *Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien.* Berlin, 1853.

Id., *Kleinere Mittheilungen zur thierischen Gewebelehre.* Müller's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1854.

[2] F. Leydig, *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere.* Frankfurt a. M., 1857.

[3] F. Leydig, *Rochen und Haie.* 1852, già citato.

[4] F. Leydig, *Untersuchungen über Fische und Reptilien.* 1853, già citato.

connessa con ciò che, in questo pesce, il retto serve anche alla respirazione.[1]

Riguardo alle glandule peptiche, il Leydig non ne trovò nel *Petromyzon fluviatilis*, nella *Myxine* e nella *Cobitis fossilis*. È curiosa questa sua confessione, in quanto dimostra a quali risultati negativi si riduce chi studii l'anatomia comparata coll'ordine discendente; riuscendo allora difficile riscontrare nelle forme più semplici l'inizio degli organi più differenziati degli organismi superiori. Così il più grande risultato del metodo comparativo, quello di rifare la storia di sviluppo di un organo, diventa impossibile, e nelle pieghe areolate dell'intestino delle lamprede non si vede, quel che videro i più recenti istologi, l'origine delle cripte glandulari dei pesci superiori. Nei plagiostomi, secondo il Leydig, le glandule non occupano tutta la parete dello stomaco, ma vi sono qua e là delle plaghe aglandulari. Le glandule son generalmente formate da sacchi cellulari a fondo cieco, più o meno profondi, lunghi nelle torpedini, corti e brevi nei ganoidi. In questi pesci le cellule componenti le glandule sono cilindriche, assai chiare e delicate; e, all'orifizio delle glandule, si continuano con le cellule epiteliali della mucosa. Queste ultime però sono più grosse delle glandulari. Pure nel *Polypterus* le cellule glandulari sono cilindriche. Le glandule utricolari trovansi anche nell'intestino dei pesci. Oltre ad esse, vi sono delle glandule a grappolo (glandule del Brunner), però solo nelle chimere, nelle razze e negli squali.

Sempre secondo il Leydig, quel corpo bianco e lobato che trovasi sulla mucosa faringea della *Chimaera monstrosa*,[2] come la sostanza bianca che sta tra la membrana mucosa e lo strato muscolare dell'esofago nei selaci, costituiscono un insieme di glandule linfatiche, altro elemento che entra nella mucosa intestinale dei pesci.

Il Leydig non trovò la *muscolaris mucosae* nei pesci (*Acipenser*); trovò invece in essi costantemente lo strato muscolare

[1] F. Leydig, Mem. suddetta, 1853.

[2] F. Leydig, *Rochen und Haie*. Già citato.

che serve ai moti peristaltici, cominciando dall'esofago e andando fino al retto. I muscoli sembrano striati nell'esofago del *Dentex vulgaris*, del *Gobius niger*, dell'*Hippocampus*, del *Zeus faber* e del *Polypterus*. In alcuni pesci la tunica muscolare dello stomaco è composta di muscoli striati; nella *Cobitis fossilis* questi elementi sono disposti longitudinalmente e circolarmente nella parte superiore dello stomaco, e nella *Tinca chrysitis* in tutto lo stomaco. Però, in questi due pesci, sopra lo strato di muscoli striati si trova uno strato di muscoli lisci. All'estremità del retto si trovano generalmente degli *sfinteri striati*.

In seguito alla prevalentemente macroscopica opera dello Stannius,[1] abbiamo altre memorie istologiche, cominciando da due del Langerhans e del Rolph sull'*Amphioxus*. Il Langerhans[2] dice che la parete del tubo digerente è costituita in gran parte da lunghe cellule epiteliali cilindriche con un grosso nucleo nucleolato verso il lato esterno, e un breve flagello verso il lato interno. Queste cellule sono lunghe mm. 0,09 nello stomaco e nel diverticolo epatico, e mm. 0,054 nell'intestino. Mancano del tutto le glandule. Intorno a questo grosso epitelio sta una sottile membrana connessiva. Nella membrana connessiva, il Langerhans trovò una ricca rete di vasi capillari e intorno a questi uno strato di cellule arrotondate con un prolungamento, che l'autore considera come fibre liscie. Secondo lui dunque il tubo digerente dell'*Amphioxus* avrebbe una vera tunica muscolare. Ad essa segue il peritoneo, costituito da una sottile membrana connessiva, striata longitudinalmente e con un proprio epitelio. Il Rolph,[3] in una sezione praticata dietro il foro addominale, notò sei vasi sanguigni, due dorsali e quattro ventrali, posti immediatamente all'esterno della membrana connessiva, i quali congiungono il tubo digerente alla corda dorsale.

[1] STANNIUS, *Zootomie der Fische*. 1854.

[2] P. LANGERHANS, *Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus*. Archiv für mikroskopische Anatomie. 1876.

[3] W. ROLPH, *Untersuchungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus*. Morphologisches Jahrbuch. 1876.

Il primo e più completo schizzo sull'istologia dell'intestino dei pesci lo troviamo nel 1877, in una memoria dell'Edinger.[1] Secondo lui, l'intestino della *Myxine* è liscio per tutto il suo percorso, oppure munito di piccole pieghe longitudinali; l'epitelio non è ciliare. Invece lo stomaco del *Petromyzon fluviatilis* è munito di pieghe, e più ancora l'esofago. L'epitelio dell'esofago, e forse anche quello dello stomaco, come avea già osservato G. Müller (1856), è munito di cilia. L'intestino mediano dei ciclostomi possiede molte piccole pieghe parallele composte di un denso connessivo, contenente cellule linfatiche e vasi sanguigni. Sull'intestino del *Petromyzon fluviatilis* si vede una rete a larghe maglie, formata dalle incavature della mucosa, le quali costituiscono il primo stadio di formazione delle cripte del Lieberkühn, o glandule otricolari. Oltre i ciclostomi, l'Edinger studiò un certo numero di altri pesci, non tutti freschi però, fornitigli in gran parte da Waldeyer, Merkel, Schmidt e Langerhans, e trovò quanto segue.

L'esofago ha pieghe, che diventano sempre più strette e profonde di mano in mano che ci avviciniamo allo stomaco. L'epitelio dello stomaco è cilindrico, e le cellule hanno di solito un nucleo ovale allungato. Le cellule delle glandule sono senza membrana, poligonali o rotonde. Nello stomaco di alcuni pesci, per evoluzione regressiva, mancano le glandule tubulari. I muscoli sono ora lisci e ora striati. Nell'intestino medio notasi la valvola spirale, la quale è un ingrossamento superficiale della mucosa determinato dai vasi sanguigni, ma omologo alle altre piegature longitudinali. Nell'intestino medio dei ganoidi si distinguono due parti, una con spirale e una senza. Le spirali, in generale, sono composte dei seguenti strati: epitelio, connessivo linfoide, tessuto elastico, rete elastica. Di solito non hanno

[1] L. Edinger, *Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes nebst Bemerkungen zur Phylogenese der Drusen des Darmrohres.* Archiv für mikrosk. Anatomie. 1877. Allo stesso anno appartiene il lavoro del Trois, *Ricerche zootomiche e istologiche sul Luvarus imperialis,* ove c'è qualche particolare relativo alla struttura dell'intestino. (Vedi Mem. Istit. Ven , Vol. XX, 1877.)

glandule. L'Edinger conclude: Il tubo digerente dei vertebrati più semplici è liscio; ma nei ciclostomi cominciano delle pieghe longitudinali, a cui si aggiungono delle pieghe trasversali; e così si forma una maglia, che è il primo abbozzo della struttura areolare dell'intestino dei pesci superiori.

Da questo ottimo saggio istologico, passiamo a un buon saggio fisiologico col Krukenberg,[1] a cui ne seguì uno del Blanchard[2] e uno del Richet.[3] Il Krukenberg studiò la funzione delle singole parti dell'intestino, comprese le appendici piloriche, l'epatopancreas e il pancreas. Secondo lui, la diastasi è fatta generalmente nell'intestino anteriore; però nella *Tinca* e nel *Cyprinus* ha luogo anche nelle appendici epiploiche dell'intestino medio. Sì nell'intestino anteriore che nel medio si trovano pepsina e tripsina, però con varia distribuzione topografica nelle varie famiglie. I pesci che hanno ricca produzione di pepsina dalle glandule dello stomaco (*selaci*) o il pancreas molto sviluppato (*ciprinoidi*) mancano di appendici piloriche, o le hanno assai piccole. Tale reciprocità è meno notevole rispetto al pancreas. Però le appendici piloriche non hanno un gran valore funzionale; servono solo a completare la digestione gastrica con la reazione alcalina. Essi non sono organi di assorbimento.

Terremo nota anche di un breve lavoro del Ricci,[4] il quale osservò la presenza, nello stomaco di alcuni pesci (per es. *Mugil cephalus*) di alcune " fibro-cartilagini ", le quali si estendono per tutta la parete dell'organo; e, sottili nella parte cardiaca, diventano sempre più spesse come si avvicinano al piloro. Sulla

[1] Krukenberg, *Versuche zur vergleichenden Physiologie der Verdauung mit besonderer Rucksichtigung der Verhältnisse bei den Fischen.* Untersuchungen des physiologischen Institut der Universität Heidelberg. Vol. I, 1878; Vol. II, 4° fascicolo, p. 385-401.

[2] R. Blanchard, *Sur les fonctions de la glande superanale ou digitiforme des Plagiostomes.* Compt. Rend. Acad. Sciences de Paris. T. 95, p. 1005-1007.

[3] Ch. Richet, ecc., *De quelques faits relatifs à la digestion gastrique des poissons.* Compt. Rend. Acad. Sciences de Paris. T. 90, p. 879-881.

[4] N. Ricci, *Intorno alla speciale forma e struttura dello stomaco di alcuni pesci.* Rend. Acad. Scienze fisiche e matematiche di Napoli.

loro superficie esterna prendono inserzione le fibre muscolari del primo strato. Per la struttura, come lo indica il tipo cartilaginea a cui si è riferito, quest' organo consta di un tessuto fondamentale di fibrille elastiche variamente intrecciate, tra cui sono poste delle cellule cartilaginee.

Sebbene contengano poche notizie utili alla presente ricerca, non passerò sotto silenzio gli ottimi lavori del Lorent[1] sulla *Cobitis fossilis*, del Gegenbaur[2] sull'intestino anteriore dei vertebrati infimi, e dell'Hatschek[3] sull'*Amphioxus*. Le nozioni relative all'istologia del tubo digerente dei pesci furono assai ben riassunte dal Wiedersheim[4] nel suo *Trattato d'anatomia dei vertebrati*, e accennate in un lavoro generale del Garel,[5] ove non si parla, quanto ai pesci, che dello *Squalius cephalus* e della *Tinca*.

Il più recente lavoro pubblicato sull'istologia del tubo digerente dei pesci è quello del Pilliet,[6] fatto nel laboratorio di Robin e Pouchet a Concarneau. Egli concluse: " L'esofago ha la struttura delle mucose dermopapillari: un corpo di Malpighi stratificato, con un gran numero di cellule caliciformi alla superficie libera. L'epitelio dello stomaco è spesso formato da cellule caliciformi allungate, o talvolta prismatiche. In alcuni pesci non vi sono glandule gastriche. „ Questo lavoro è eseguito accuratamente, ma è esclusivamente istologico, ossia affatto empirico, e senza alcun indirizzo morfologico. È quindi d'un genere diverso da quello a cui io ho atteso, tanto più che il

[1] H. Lorent, *Ueber den Mitteldarm von Cobitis fossilis*. Archiv für mikrosk. Anatomie. Vol. XV, pag. 429-442.

[2] C. Gegenbaur, *Bemerkungen über den Vorderdarm niederer Wirbelthiere*. Morphologisches Jahrbuch. Vol. IV, pag. 314-319.

[3] Hatschek, *Ueber die Entwickelung des Amphioxus*. Arb. Zool. Inst. Wien, 1882.

[4] Wiedersheim, *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere*. Jena, 1883; e *Grundriss der vergl. Anat. der Wirbelthiere*. Jena, 1884.

[5] J. Garel, *Récherches sur l'anatomie comparée des glandes de la muqueuse intestinal et gastrique des animaux vertebrés*. Lab. d'Anat. gén. de la faculté de medicine de Lyon. Paris, 1879.

[6] A. Pilliet, *Sur la structure de l'intestin de quelques poissons de mer*. Bulletin de la Société zoologique de France. Paris, 1885, pag. 283-308, senza tavole.

Pilliet non tiene nessun conto del modo di formazione, neppure embriologico, delle glandule, e la parte bibliografica è affatto incompleta. Nè egli tratta dei pesci in generale, ma solo di *quelques poissons de mer*. Secondo me, il miglior lavoro che finora esista su quest' argomento è quello dell' Edinger, il quale però presenta quelle incertezze che derivano dall' evitare le descrizioni singole delle specie studiate, e dal dare un riassunto sintetico a seconda della topografia dell' organo, in cui le varie specie si citano saltuariamente. A questo modo si può bensì avere quell' *idea generale* sulla struttura dell' organo o dell' apparato, la quale formava l' ultimo scopo delle ricerche dei vecchi trattatisti; ma non si può avere che affatto incompleta l' *idea genetica* relativa alla evoluzione ontogenetica e filogenetica degli organi studiati. È perciò che il lavoro dell' Edinger, sebbene concepito con indirizzo moderno e ricco di particolari, dà dei risultati troppo sommarii, e non così completi come poteano aspettarsi dalla relativa latitudine delle ricerche. Il dividere, per esempio, la descrizione del tubo digerente dei pesci in varii capitoli, di cui uno s' intitoli " stomaco ", l' altro " appendici piloriche ", l' altro " valvole spirali ", ecc., quando poi si debba osservare che l' un pesce non ha un vero stomaco, l' altro manca di esofago, o di valvole o di appendici cieche, è proprio un procedere contro la logica. Prendiamo invece l' ordine dei fatti, come ci si presenta naturalmente. Assunto l' *Amphioxus*, come il più semplice dei vertebrati, descriviamo la struttura del suo tubo digerente, seguiamone poi i piccoli differenziamenti nei ciclostomi, e in seguito le più grandi nei selaci, nei ganoidi, nei teleostei. Avremo così un quadro completo e graduale, assai più sicuro nei suoi tratti generali, e allo stesso tempo assai più chiaro nei particolari. I singoli differenziamenti ci sembreranno esplicabili nella loro origine, ed esplicabile pure ci diventerà la loro eventuale mancanza, pure in pesci tassonomicamente elevati; e, quel ch' è più, vedremo, da un punto di partenza comune e indifferente, la divergenza e l' eziologia dei singoli differenziamenti. La parte embriologica de-

v'essere molto più estesa che non abbia fatto l'Edinger, e sovratutto studiata in istadii di sviluppo più arretrati. Partendo da questi concetti, io credetti utile rifare questa ricerca sull'istologia e lo sviluppo del tubo digerente dei pesci, adottando il sistema delle descrizioni monografiche (come feci nel mio lavoro già citato *sullo stomaco degli uccelli*) estese a una serie di specie opportunamente scelte, in modo che rappresentino sufficientemente l'albero genealogico del gruppo.

A complemento della parte storica, aggiungerò un ricordo delle opere embriologiche del Vogt,[1] del Lereboullet,[2] dell'Oellacher,[3] del Balfour[4] e del Parker,[5] che però pochissimo contengono per l'argomento che mi occupa.

Così credo aver tenuto conto dei principali lavori finora pubblicati sull'argomento. Quest'elenco storico verrà completato nella *Bibliografia*, che si trova alla fine della Memoria.

III. — Parte tecnica.

L'istologia e l'embriologia dei pesci fu molto studiata in questi ultimi anni, ma specialmente per ciò che riguarda la formazione dello scheletro, del sistema nervoso, del sistema genito-urinario. L'argomento invece più trascurato è quello che riguarda il tubo digerente, e torna quindi meno agevole anche la parte tecnica, che resta quasi tutta a rifarsi.

Il Leydig non accenna affatto alla tecnica da lui impiegata nei suoi studii.

L'Edinger[6] accenna solo a questo: d'aver avuto una parte

[1] C. Vogt, *Embryologie des Salmoms.* Neufchatel, 1842.

[2] Lereboullet, *Récherches d'embryologie comparée sur le développement du Brochet, de la Perche et de l'Ecrevisse.* 1862.

[3] Oellacher, *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Knochenfische.* Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie. Vol. XXII e XXIII, 1872-73.

[4] Balfour, *A monograph of the development of Elasmobranch Fishes.* London, 1878.

[5] Parker, Philosoph. transact. vol. 163, 1873; e Transact. of. Zool. Soc. t. X, 1878

[6] Edinger, Op. cit., pag. 652 del Schultze's Archiv. Vol. XIII.

del materiale fresca, e una parte conservata in alcole o in acido cromico, e d'aver tinte le sezioni con carmino o acido picrico; mentre adoperò l'acido osmico per gli epitelii. Il Pilliet [1] è ancora più parco; non dice altro che d'aver colorate le sezioni col picrocarmino o coll'ematossilina, e d'averle montate in glicerina.

Ora, per istituire e condurre a buon fine una ricerca comparativa quale quella di cui ora espongo i risultati, occorreva prima studiar bene i processi tecnici più atti all'uopo; e sopratutto trovare una serie di processi che si adattasse indifferentemente a tutte le specie e anche alle forme embriologiche, avendo io già visto nel mio precedente lavoro *sullo stomaco degli uccelli* che i dati ottenuti con diversi processi non sono sempre tra loro paragonabili. In una ricerca comparativa è indispensabile, mercè un'unica tecnica, evitare tutte le cause d'errore che possono dirsi *artificiali*.

Le specie d'acqua dolce le ebbi fresche dal Ticino o dal lago di Como; le specie marine da Genova, mercè la gentilezza del prof. Corrado Parona e del suo assistente dottor Carlo Sacchi.

Le specie da me studiate sono le seguenti:

I. Acranii:

1. Amphioxus lanceolatus, Yarrel.

II. Ciclostomi:

2. Petromyzon marinus (Lin.)
3. Petromyzon fluviatilis (Lin.)

III. Selaci:

a) *Olocefali.*
4. Chimaera monstrosa, Lin.

b) *Squalidi.*
5. Acanthias Blainvillii (Risso)
6. Scyllium stellare (Lin.)
7. Dasybatis clavata (Rond.)

[1] Pilliet, Op. cit., pag. 283 del Bulletin de la Société Zool. de France. 1885.

c) *Razze.*
8. Raia maculata (Montg.)
9. Laeviraia oxyrrhyncus (Lin.)
10. Torpedo narke (Bonap.)

IV. Ganoidi:

11. Acipenser sturio, Lin.

V. Teleostei:

a) *Lofobranchi.* 12. Syngnatus acus (Lin.)

b) *Fisostomi.*
13. Anguilla vulgaris, Cuv.
14. Alosa vulgaris, Cuv. Val.
15. Esox lucius (Lin.)
16. Salmo salar (Lin.)
17. Salmo salvelinus (Lin.)
18. Trutta fario (Lin.)
19. Cyprinus carpio (Lin.)
20. Tinca vulgaris, Cuv.
21. Leuciscus vulgaris (Gunth.)

c) *Anacantini.*
22. Lota vulgaris (Cuv.)
23. Solea vulgaris (Quens.)
24. Ophidium barbatum (Lin.)
25. Belone acus (Rond.)

d) *Acantotteri.*
26. Coris Gioffredi (Risso)
27. Perca fluviatilis (Rond.)
28. Crenilabrus griseus (Lin.)
29. Serranus scriba (Lin.)
30. Centropristis hepatus (Lin.)
31. Maena vulgaris, Cuv.
32. Trigla lyra (Lin.)
33. Uranoscopus scaber, Lin.
34. Trachinus draco (Lin.)
35. Caranx trachurus (Lin.)
36. Gobius jozo (Lin.)
37. Gobius quadrimaculatus (Cuv.)
38. Cepola rubescens, Lin.

39. Mugil capito (Cuv.)
40. Callionymus maculatus (Raf.)
41. Atherina hepsetus (Lin.).

Estratti con ogni cura gli interi tubi digerenti, e distesili nel senso della lunghezza, li lasciai dapprincipio in alcole a $^3/_4$ per almeno 24 ore, interi se piccoli, sparati se voluminosi. L'immersione nell'alcole è utilissima, specialmente per le glandule, che restano fissate nella loro forma. In seguito passai i pezzi nella miscela indurante del Latteux;[1] già da me adoperata con buon successo anche per gli uccelli. Ve li lasciai, a seconda dello spessore dei pezzi, da 24 ore a tre giorni. Indi, asciugatili all'aria libera, ne eseguii le sezioni sottili col microtomo Zeiss, e le colorai con la miscela carmino-picrocarmino, la quale sì bene mi corrispose nel precedente studio *sullo stomaco degli uccelli*. Lavate le sezioni in acqua distillata, e disidratatele in alcole assoluto, le inclusi in glicerina, reagente che non è il preferibile per la durevolezza del preparato, ma che lo è certamente per la nitidezza dei contorni e dei particolari.

Alcune preparazioni di *dettaglio* vennero tinte coll'ematossilina o col nitrato d'argento. I preparati coll'ematossilina sono pregevoli per la chiarezza con cui si distinguono i nuclei, e anche per una certa gradazione di tinta, assumendo la parte epiteliale una colorazione violetta, la glandulare una rosso-bruna e la connessiva restando assai debolmente tinta, o anche, dopo lavatura in alcole, affatto chiara. Uno dei pregi principali dell'ematossilina, come reagente colorante, sta nella grande mu-

[1] Il liquido indicato dal LATTEUX (*Manuel de technique microscopique*. Paris, 1877) è così composto:

Acqua	gr.	100
Glicerina	»	50
Sciroppo di gomma arabica	»	200
Sciroppo di glucosio	»	100
Alcole.	»	100
Acido fenico	»	1

tabilità di colore (dal rosso al violetto) ch' essa presenta, secondo ch' è neutra, acida o alcalina.

Bellissime sono le preparazioni parziali col nitrato d'argento. Si lasciano le sezioni per qualche ora in una soluzione di nitrato d' argento, indi si espongono per qualche minuto alla luce o, meglio ancora, ai diretti raggi del sole, lavandole poi in acqua distillata, indi in una soluzione di iposolfito di soda, il quale sposta quella porzione del reagente che non venne scomposta e annerita dall'azione della luce. Così si ottengono preparazioni chiarissime, il cui pregio sta specialmente nella nettezza con cui si distinguono i contorni delle cellule epiteliali, delle cellule glandulari, dei fasci muscolari, ecc., essendosi precipitata fra l' uno e l' altro elemento una quantità tenuissima d' argento ridotto.

Mi servì bene l' alcole al 3° e l' acido acetico al 3 per 100 per isolare le cellule dell' epitelio cilindrico; l' acido cromico diluitissimo per isolare le cellule glandulari, che, come nelle ricerche sullo stomaco degli uccelli, studiai poi isolatamente coll'acido osmico, col cloruro d' oro e di cadmio.

La tecnica fu un po' diversa per le preparazioni embriologiche. Ebbi dall'illustre prof. Pietro Pavesi un buon numero di uova già fecondate ed embrionate di *Salmo salar* e *Salmo salvelinus*, che feci sviluppare nell'apparecchio incubatore a circolazione d' acqua (*apparecchio californico*). Eseguii varie dilacerazioni e sezioni, dopo aver induriti i pezzi col liquido del Latteux, osservando però gli stadii più arretrati sul vivo, a piccolo ingrandimento, quando i tessuti sono ancora trasparenti, e lasciano vedere benissimo la struttura del tubo digerente.

Sì per le preparazioni istologiche che per le embriologiche, il reagente colorante che meglio mi riuscì, fu la miscela carmino-picrocarmino, tenendo però una proporzione maggiore di carmino, che non nello studio sugli uccelli. In tal modo si ha una bellissima selezione di colori: gli elementi epiteliali restano tinti in rosso chiaro, con nucleo assai distinto rosso-carmino; le

glandule si tingono in aranciato cupo o in giallo, i muscoli in rosso aranciato chiaro e il tessuto connessivo in color rosa. Le varie parti spiccano subitamente, e si possono seguire anche nelle sezioni più intralciate, onde questo processo ha una grande utilità nelle ricerche comparative.

Con tal processo apprestai oltre un centinaio di preparati, che ora fanno parte della raccolta istologica del Museo d'Anatomia comparata dell' Università di Pavia.

Queste ricerche, che mi occuparono dall'ottobre 1884 al gennaio 1886, furono eseguite nel piccolo laboratorio della Scuola Normale in scienze naturali, che è unito al Laboratorio e Museo d'Anatomia comparata dell' Università di Pavia, e gli strumenti e reagenti necessarii, nonchè quasi tutti i libri occorrenti per la parte storica, mi furono favoriti dal mio maestro professore Leopoldo Maggi, al quale rendo le più vive grazie.

IV. — Parte descrittiva.

Nel descrivere le preparazioni istologiche da me eseguite sull' intestino dei pesci, cominciando dagli inferiori, v' è una difficoltà insuperabile di nomenclatura, poichè quella già stabilita in istologia per le parti della mucosa gastrica e intestinale è relativa allo stomaco e all' intestino dell' uomo e dei vertebrati superiori, ove si trovano complicazioni che non esistono nei pesci in generale, mentre poi son lontanissime da quelle le disposizioni degli elementi negli acranii, nei ciclostomi, nei selaci e nei ganoidi. Il voler distinguere in questi, e anche in molti teleostei, le glandule mucose dalle peptiche, e in queste le cellule adelomorfe e delomorfe del Rollet (*Hauptzellen* e *Belegzellen* dell'Heidenhain)[1] è impresa disperata non solo (come ha già notato il Trinkler, 1883), ma contraria all' indirizzo

[1] Rollet, Untersuchungen aus dem Institut für Physiologie und Histologie in Graz. Heft. II, pag. 143. — Heidenhain, *Bemerkungen über einige die Anatomie der Labdrusen betreffende Punkt.* Archiv f. mikr. Anat. VII, 239-243. Bonn, 1871.

morfologico. In molti di questi vertebrati inferiori non sono ancora formate le complicazioni e le differenziazioni, che ricevettero un nome speciale nei vertebrati superiori. Cosicchè, per istare nei limiti della più rigorosa esattezza e non pregiudicare il significato funzionale delle singole parti, preferii descrivere le preparazioni indicando esattamente la forma e la disposizione dei singoli elementi, senza legarmi troppo a denominazioni che non hanno un significato presso i vertebrati inferiori. Anche l'istologia comparata, per avere l'indirizzo morfogenetico, deve seguire l'ordine ascendente.[1]

Amphioxus lanceolatus, Yarrell.

(Tav. I, fig. 1, 2, 3.)

L'intestino dell'*Amphioxus* si può dividere in tre parti principali: gabbia branchiale, intestino peptico e diverticolo cieco o epatico. La gabbia branchiale o atrio respiratorio (che funge in pari tempo da faringe) occupa in lunghezza più della metà dell'intero tubo digerente. È un ampio tubo, tenuto aperto da anelli connessivi posti obliquamente. Il diverticolo epatico è diretto dall'indietro all'avanti, e giace a destra della gabbia branchiale. La parte posteriore costituisce l'intestino vero e proprio. Comincia con una strozzatura al luogo ove la camera branchiale finisce, e questa regione è da taluni autori chiamata *esofago;* denominazione che va bene come somiglianza analogica o di funzione, ma che è inesatta come equazione morfologica o di derivazione. È impossibile fare dei confronti fra le varie parti dell'intestino indifferente dell'*Amphioxus* e quelle dell'intestino differenziato degli animali superiori; l'*Amphioxus* non ha un

[1] Al presente lavoro farò seguire una speciale ricerca sulla *fina struttura* delle glandule tubulari e delle cripte intestinali dei pesci, di cui ho già in pronto il materiale. Ivi spero di mostrare quale sia l'origine e l'omologia delle parti che poi si esplicano come cellule *delo-* e *adelomorfe,* e quali ne siano le rispettive funzioni, in seguito a indagini microchimiche.

esofago, come non ha stomaco, o intestino tenue o intestino crasso; il suo tubo digerente è bensì differenziato in tre parti, una respiratoria, una epatica e una digestiva; ma quest'ultima parte non ha differenziazioni evidenti, scorrendo rettilinea e quasi sempre con lo stesso calibro nel terzo posteriore del corpo.

Una sezione trasversale del canale alimentare dell'*Amphioxus* (fig. 1), nella parte propriamente digestiva, presenta due soli strati: cioè un connessivo esterno assai sottile (*c*), e uno strato assai potente di cellule epiteliali cilindriche (*e g*). Queste cellule sono molto allungate, poste l'una vicina all'altra in un senso radiale, e ciascuna è munita di un ciglio, cosicchè la cavità interna si presenta rivestita da un'intera corona ciliare. Una di queste cellule, isolata e trattata coll'ematossilina (fig. 2, 3), si presenta piuttosto fusiforme che cilindrica, per un ingrossamento verso la parte esterna, in coincidenza col nucleo. Il nucleo (*n*), pure allungato secondo l'asse longitudinale della cellula, contiene un nucleolo scuro. Intorno al nucleo sta uno strato protoplasmatico denso, granuloso e distinto dal rimanente protoplasma, il quale si va rendendo più omogeneo verso le estremità, specialmente verso la esterna. L'estremità flagellata interna è più densa e granulosa. Lo strato connessivo è formato da larghe maglie fibrillari con pochi nuclei, e per me è ancora dubbia l'esistenza di muscoli asserita dal Langerhans. Ad ogni modo, se anche si vogliono chiamar muscoli le " cellule a prolungamento ", qua e là disperse, del Langerhans, si può asserire con certezza che un vero *strato muscolare* dell'intestino non esiste, e tanto meno lo strato muscolo-mucoso. D'altra parte non si vede la necessità di uno strato muscolare come organo del moto peristaltico; poichè, come i cirri della bocca servono all'introduzione dell'alimento (che si compone per lo più di infusorii e rizopodi), così le cilia dell'intestino servono alla sua progressione e all'emissione delle feci. Questi alimenti che si avanzano nell'intestino assumono un moto simile a quello delle ova nell'ovidotto degli uccelli, ossia un moto circolare combinato con un moto rettilineo, il che dà per risultante un

moto spirale. Ciò dipende dalla particolare direzione del moto delle cilia, che non è nè dall'avanti all'indietro, nè da destra a sinistra, ma è obliquo; e tale rivoluzione spirale è assai utile sì per la digestione che per l'assorbimento, poichè smuove la massa alimentare nelle varie sue parti, e aumenta di molto la superficie di essa che viene in contatto con la parete intestinale. Questo modo di prensione dell'alimento, e specialmente questo modo di progressione intestinale ciliare, senza moto peristaltico o vermicolare, è *unico* in tutta la serie dei vertebrati, allo stato adulto.

Le cilia si trovano anche sull'intestino delle lamprede, ma solo allo stato giovanile, e in molti pesci superiori e nei batraci sono limitate al palato e alla lingua.

Tutta la funzione meccanica della digestione è compiuta, nell'*Amphioxus*, dalla cilia; e così tutta la funzione chimica è compiuta dalle cellule epiteliali. Non è quindi esatto dire, come fu già detto da quasi tutti gli autori, che l'intestino dell'*Amphioxus non ha glandule*. Esso non ha glandule tubulari o *cripte*, ma non è necessario che un organo, per essere *glandula*, debba avere la forma di una cavità. È questa una delle tante illusioni che derivano dall'ordine di classificazione discendente. L'attività secernente sta nella natura delle cellule che compongono la glandula, e non nella loro disposizione. Questa serve solo ad aumentare la superficie secernente. Abbiamo dunque nelle lunghe cellule epiteliali dell'intestino dell'*Amphioxus* un primo esempio di glandule unicellulari. Non vi è ancora alcuna divisione del lavoro, e l'epitelio funziona cumulativamente da organo di rivestimento, da organo secernente e da organo assorbente. Esso si trova in quello stato *indifferente*, che è caratteristico di tutte le formazioni primitive.

Data questa disposizione affatto liscia dell'epitelio intestinale dell'*Amphioxus*, non ne possiamo ricavare alcun documento per riconoscere l'origine delle cripte glandulari; possiamo dire solo che l'origine primitiva della struttura dell'intestino è data da uno strato semplicissimo d'epitelio cilindrico, circondato da una

tunica sierosa che serve di rivestimento esterno. Tale nozione dovrà poi essere convalidata dall'embriologia.

Petromyzon fluviatilis (Lin.) e *marinus* (Lin.).

(Tav. I, fig. 4-5.)

Pure il tubo digerente della lampreda è assai semplice, un canale rettilineo, senz' anse, che va dalla bocca all' ano, e appena distinguibile, per variazioni di calibro, in un esofago, in uno stomaco e in un intestino propriamente detto. Manca qui la gabbia branchiale, supplita dalle branchie, che nelle sezioni trasversali si vedono chiaramente ai due lati dell'esofago.

La struttura dell'esofago (fig. 4) è in tutto simile a quella dell'intestino dell'*Amphioxus*, cioè uno strato sieroso o connessivo (*c*), che inchiude uno strato liscio di cellule epiteliali cilindriche, radialmente addossate (*ep*). Solo queste cellule cilindriche sono più corte che nell'*Amphioxus*, e non hanno flagelli, fuorchè negli individui giovanissimi.

Nella restante parte dell'intestino (fig. 5) cominciano invece ad apparire due differenziamenti importanti; cioè un sottile strato muscolare (*m*), che sta tra la sierosa e la mucosa, e un certo numero di pieghe longitudinali poco marcate, che solcano l'intestino in tutta la sua lunghezza. L'epitelio della mucosa (*eg*) è costituito, come quello dell'*Amphioxus*, di cellule cilindriche, ma anche qui, come nell'esofago, esse sono più grosse e più brevi, e mancano di flagello. Questo strato di cellule si vede, nella sezione trasversa, disposto in modo ondulato a seconda delle piegature longitudinali del tubo digerente. L'intestino terminale è invece costituito come l'esofago: cioè coperto di epitelio cilindrico liscio, senza piegature longitudinali o trasversali.

Chimaera monstrosa, Lin.

Acanthias Blainvillii (Risso).

Scyllium stellare (Lin.).

(Tav. I, fig. 6.)

Lasciando i ciclostomi, e prendendo ad esaminare i selaci, e tra questi gli olocefali e gli squalidi, l'orizzonte ad un tratto si cambia, e così bruscamente, che non v'è modo, ad un primo sguardo, di trovare uno stretto legame, e un graduale passaggio tra i due gruppi. È anche questo un indizio sia della posizione laterale dei ciclostomi sull'albero dei vertebrati, sia del profondo distacco che, per tanti altri caratteri, esiste fra queste reliquie di una fauna più rigogliosa di vertebrati primitivi e quanto ci è rimasto dei pesci cartilaginei: distacco che indica senza alcun dubbio la soppressione di molte forme intermedie perdutesi nelle epoche paleontologiche, in seguito alle trasformazioni che hanno dato luogo alla fauna attuale. Se ci possiamo dolere di tanta perdita, che è affatto irreparabile, perchè anche trovando gli avanzi fossili delle forme intermedie, nulla potremmo da essi ricavare sull'intima struttura dell'intestino, non dobbiamo però credere che ci siano tolti i mezzi per interpretare l'origine delle nuove disposizioni dei selaci: e questi mezzi sono quegli stessi che ci dànno lume in tutte le altre questioni filogenetiche: cioè l'embriologia e l'anatomia comparata.

Cominciamo da questa. Il *tractus intestinalis* dei selaci non è più rettilineo (fuorchè nella *Chimaera*), ma offre due piegature più o meno distinte, una che guarda all'indietro e una che guarda all'avanti, ed è chiaramente distinguibile in 4 parti: esofago, intestino anteriore o stomaco, intestino medio e intestino terminale. L'esofago di solito è largo e corto; lo stomaco è ripiegato su sè stesso, formando così la prima curva intestinale; la parte cardiaca è più larga e più lunga, la parte pilorica, detta

anche tubo pilorico, è più corta e più stretta, e si adagia con una brusca curva lungo la prima parte. In fondo alla parte pilorica vi è una valvola pilorica, e qui il canale alimentare fa una nuova piega. Di lì in avanti l'intestino decorre rettilineo fino all'ano, diviso in una parte più lunga e stretta o media, che contiene un importante organo d'assorbimento, la valvola spirale, e in una parte più larga e corta, o terminale o rettale. Al *tractus intestinalis* dei selaci vanno unite di solito le seguenti appendici: un fegato bilobo, un pancreas, una glandula superanale.

Esaminiamo ora una sezione trasversale dello stomaco dell'*Acanthias* nella sua parte cardiaca. La superficie interna non è liscia, ma solcata da parecchie grosse pieghe longitudinali, che, nella sezione, s'avanzano nella cavità come monticelli ben distinti, a cima arrotondata. Tutta la superficie interna è ricoperta da uno strato di glandule addossate, ma queste non son più le semplici glandule unicellulari degli acranii e dei ciclostomi; sono glandule a tubo (*g t*), ciascuna delle quali è formata dall'unione di molte cellule, aggruppate in modo da foggiare un breve sacco. La persistenza delle grandi pieghe, e la comparsa improvvisa di glandule tubulari già differenziate mette in dubbio la conclusione dell'Edinger, che le glandule a cripta dei pesci superiori altro non siano che derivazioni dalle pieghe longitudinali unite con le trasverse. Il fenomeno della formazione delle glandule è dovuto certamente a una introflessione dell'epitelio, ma bisogna distinguere tra le grandi introflessioni, o pieghe longitudinali, le quali rimangono invariate, anzi si accrescono, pur nelle forme superiori, e le piccole introflessioni le quali dànno origine alle glandule a cripta. Questa differenza è tanto reale e necessaria a farsi che, appunto nei pesci cartilaginei, vediamo le glandule tubulari, o introflessioni minori, seguire fedelmente la ripiegatura dello stomaco e dell'intestino, o introflessioni maggiori.

Le glandule tubulari sono piuttosto brevi, e non troppo addossate fra di loro; composte di cellule attondate, tutte fra loro

eguali, ossia non ancora distinte in *cilindriche* (dell'imboccatura), *delomorfe* e *adelomorfe* (del collo e del corpo della glandula), come nei vertebrati superiori. Il loro diametro è uguale circa alla decima parte dell'intera periferia del tubulo, talchè, nelle sezioni trasverse delle glandule, che si vedono nelle regioni basali, là dove stanno i fondi ciechi, da otto a dieci cellule compongono l'intera parete del tubulo (*sg*). Da queste sezioni si ricava anche che la forma del tubulo è quella di un cilindro, lateralmente compresso, perchè le sezioni trasverse hanno una figura ovale. Lo strato muscolare della mucosa (*muscolaris mucosae*) (*mm*) segue a una certa distanza le glandule in tutti i loro giri intorno alle pieghe longitudinali dello stomaco; e non è composto d'un solo fascio di muscoli, ma di tre o quattro fascetti (a seconda delle regioni), i quali poi si frazionano in un numero maggiore di parti e si dispongono a ventaglio, nelle grandi eminenze. In esse sono anche molto distanti dalle glandule.

Il connessivo sottomucoso (*cs*) è assai ampio e composto di maglie alquanto grossolane. Esso contiene lacune linfoidi d'assorbimento e vasi sanguigni. Vi sono due strati muscolari: uno interno e grosso, che ha una direzione longitudinale nello stomaco completo (*ml*), e quindi si vede trasversalmente nelle sezioni, e uno circolare esterno assai più sottile (*mc*), che aderisce alla membrana sierosa che circonda l'intero canale alimentare (*ce*).

Non potei esaminare l'intestino dell'*Acanthias*.

Lo stomaco della *Chimaera*[1] e dello *Scyllium* ha una struttura molto simile a quello dell'*Acanthias*; solo le pieghe longitudinali sono meno marcate.

Le cellule componenti le glandule, che studiai col nitrato d'argento e coll'acido osmico, sono prive di membrana, e hanno un protoplasma a granuli grossi e rifrangenti, e un nucleo ovale

[1] Lo STANNIUS nota l'assenza di glandule gastriche nella *Chimaera*. Riguardo a ciò vedi quanto è detto in seguito per riguardo all'*Acipenser*.

con nucleolo. Non v'è mai alcuna differenza fra le cellule del fondo delle glandule e quelle dell'imboccatura.

Dasybatis clavata (Rond.).

(Tav. I, fig. 7.)

Nello stomaco le pieghe sono salienti come nell'*Acanthias*, però distribuite in un modo diverso. Le glandule sono un po' più lunghe e sottili (*g t*), assai stipate fra loro e formate di cellule relativamente grosse, talchè, mentre nell'*Acanthias* il perimetro circolare del cilindro era occupato da circa 10 cellule, nella *Dasybatis* esso è occupato solo da cinque o sei cellule. La muscolare della mucosa non è frazionata, nè distante dalle glandule, come nell'*Acanthias*, ma è intera, compatta e sottilissima, e assai vicina alla serie dei fondi ciechi delle glandule (*m m*). Il connessivo sottomucoso è stretto e assai chiaro (*c s*). I muscoli longitudinali interni (*m l*) sono potenti; sottili invece i circolari esterni (*m c*). Sulla sierosa esterna decorrono vasi sanguigni in corrispondenza alle pieghe dello stomaco (*v*).

Nello stomaco delle razze troviamo un nuovo tessuto, rappresentato da una serie di cilindri fibrosi, che stanno nel connessivo sottomucoso. Questi cilindri sono composti d'un gran numero di fibre sottilissime, e son contorti su sè stessi, a guisa di un canapo, talchè le fibre non restano rettilinee, ma spirali. Questa disposizione di cose si osserva ancor meglio nelle sezioni trasversali, in cui si vede un disco a contorni irregolari, contenente un gran numero di fibre disposte a spira intorno a un centro comune, come i capelli sul cocuzzolo delle scimmie e dell'uomo. Fra le fibre stanno parecchie cellule a contorni ben delineati, che assomigliano alle cellule cartilaginee. Onde chiameremo anche noi, col Ricci, *fibrocartilagine* questo tessuto speciale dei pesci. Mi pare però che la natura fibrosa, almeno nei selaci, predomini assai sulla cartilaginea, per lo sviluppo assai grande delle fibre e assai limitato delle cellule. Questi

cordoni fibrosi sono sparsi irregolarmente nel connessivo sottomucoso, longitudinalmente alla direzione dello stomaco, e servono come organi di sostegno, poichè dànno allo stomaco delle razze quella consistenza affatto speciale, che si può apprezzare anche col tatto sull'organo fresco. Nella *Dasybatis* il numero di queste fibrocartilagini è relativamente piccolo, una cinquantina in tutto lo stomaco.

L'intestino ha la stessa struttura dello stomaco; però le pieghe longitudinali sono meno sentite, le glandule più corte, il connessivo sottomucoso più sviluppato, i muscoli solo circolari, e più scarso il numero delle fibrocartilagini.

Laeviraia oxyrrhyncus (Lin.).

Lo stomaco possiede ampie pieghe attondate con grossi villi a frangia, glandule tubulari addossate, numerose e di mediocre lunghezza. Lo strato muscolare della mucosa è grosso e un po' frammentato; specialmente nelle eminenze delle pieghe longitudinali. Sono numerosissime le fibrocartilagini del connessivo; da 150 a 200 nel solo stomaco, disposte abbastanza irregolarmente. Lo strato muscolare dello stomaco è potente nella parte longitudinale, sottile nella circolare.

L'intestino ha poche pieghe, tubuli finissimi e d'ineguale lunghezza, in modo che vi è un dislivello abbastanza notevole tra le parti esterne dei tubuli ciechi, mentre invece le loro terminazioni interne segnano una linea abbastanza regolare. I tubuli sono poco compatti e facilmente staccabili l'uno dall'altro, talchè sulla pagina dell'intestino restan disposti a ventaglio. Il connessivo sottomucoso è grosso, con un certo numero di fibrocartilagini; sottile è la tunica muscolare, grossa la sierosa.

I muscoli non sono prettamente lisci, nè sì finamente striati come quelli dei vertebrati superiori (i quali però li hanno sempre lisci nel tubo digerente), ma segnati di rare striature, che li fanno assomigliare a quelli dell'intestino della *Cobitis* e della *Tinca*, ove per altro le strie sono assai più sviluppate e addensate.

Allo stesso modo comportasi la *Raia maculata.*

Torpedo narke (Bonap.).

Non ne esaminai che lo stomaco. Ha pieghe longitudinali molte e piccole, tubuli glandulari larghi e corti, regolarissimamente disposti; rarissime le fibrocartilagini, che anzi mancano affatto nella regione cardiaca; la *muscolaris mucosae* è sottile e interrotta, la tunica muscolare dello stomaco ha poco sviluppati i muscoli longitudinali.

In complesso, i caratteri dei selaci formano un gruppo abbastanza distinto, con variazioni generiche e specifiche poco rilevanti. Son comuni in tutti le pieghe longitudinali più rilevanti nello stomaco che nell'intestino, i tubuli glandulari fittissimi che rivestono tutta la superficie interna del tubo digerente, più lunghi nello stomaco che nell'intestino, due strati muscolari, uno longitudinale e uno circolare, uno strato muscolare delle glandule per solito assai esiguo, un connessivo sottomucoso chiaro e lasso con vasi sanguigni e lacune linfoidi, e un connessivo esterno relativamente grosso e resistente. Le sole razze (*Dasybatis*, *Laeviraia*, *Raia*, *Torpedo*) presentano le caratteristiche *fibrocartilagini* del connessivo sottomucoso.

Non v'è alcun modo di far derivare *direttamente* le glandule tubulari già molto differenziate dei selaci dall'epitelio semplice degli acranii e dei ciclostomi, nè si può spiegare sufficientemente questa derivazione con una successiva trasformazione delle pieghe longitudinali e trasversali che già troviamo nell'intestino del *Petromyzon.* Queste pieghe le troviamo ancora invariate nei selaci, e sono una cosa ben diversa dalle glandule tubulari, le quali anzi sono disposte tutt'intorno alla loro superficie. Le glandule derivano certo dall'epitelio glandulare semplice dell'*Amphioxus* o appena ondulato delle lamprede, ma mercè un lavorìo d'invaginazioni assai più minuto di quello che ha dato origine alle grossolane pieghe longitudinali e trasversali del tubo digerente. Questo *hiatus* che esiste fra ciclostomi e selaci

esiste anche per molti altri caratteri, specialmente osteologici, non essendovi neppure le forme intermedie che provino la derivazione della mandibola dal 1° arco branchiale; ma sì questa interessante conclusione, come le altre relative all'origine delle glandule tubulari, bisogna ricavarle interpolando tra le due forme una serie di forme intermedie, sulla natura delle quali ci darà luce l'embriologia.

Distinguiamo dunque due sorta di piegature della mucosa: le *ampie*, che sempre rimangono come tali nei pesci, batraci, rettili e mammiferi; e solo si trasformano negli uccelli, in cui dànno luogo a quelle glandule sovracomposte che sono i *pacchetti dell'echino;* e le *piccole*, che sono l'origine delle numerosissime glandule tubulari, derivanti da un epitelio liscio.

Certamente sì l'invaginazione macroscopica come la microscopica sono entrambi i risultati di selezione di un carattere utile per la digestione; cioè l'aumento della superficie. La sola differenza sta in ciò: che le pieghe piccole servono ad aumentare il numero delle *cellule* d'una glandula tubulare, e le pieghe grandi ad aumentare il numero delle *glandule tubulari* nell'intera superficie del tubo digerente.

Acipenser sturio, Lin.

(Tav. II, fig. 8, 9, 10, 11, 12.)

Il Leydig, nel 1857, descrisse e figurò le glandule gastriche dello storione come sacchi cilindrici corti, fatti di cellule allungate e chiare.[1] Nel 1877, l'Edinger scrisse: " Le glandule dello stomaco non si trovano in tutte le specie di pesci. Esse si trovano senza eccezione in tutti i selaci, e le hanno anche i ganoidi. Solo la loro presenza è dubbia nello storione, „ e cita a proposito di ciò i dati incerti di F. E. Schulze e del Leydig.[2] Aggiunge che molti teleostei mancano di glandule ga-

[1] Leydig, *Histologie des Menschen und der Thiere.* 1857, § 258.

[2] L. Edinger, *Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes* ecc. Archiv f. mikr. Anat. Vol. XIII, 1877, p. 669.

striche; per esempio: *Cobitis fossilis*, *Gasterosteus pungitius*, *Tinca vulgaris*, *Abramis barbio*, *Blennius ocellatus* e *sanguinolentus*, *Gobius melanostomus*, *Cyprinus chrysophrasius* e *Atherina Boyeri;* e considera questa mancanza come una regressione, il cui più avanzato grado arriva fino alla completa mancanza dello stomaco, come avviene in alcuni ghiozzi.[1] Recentemente, il Pilliet[2] osserva: "L'assenza delle glandule gastriche nei pesci fu notata già dal Leydig nel *Petromyzon*, nella *Myxine* e nella *Cobitis fossilis*. Secondo Ch. Richet, il Luchau avrebbe trovato tal mancanza (1877) nella tinca e nella carpa. Io direi di più: che questa mancanza è assai comune: una quinta parte dei pesci da me esaminati mancava di glandule gastriche. „

Sembra difficile accordare l'asserzione e la descrizione del Leydig con l'incertezza dell'Edinger e dello Schulze e con la decisa negazione del Pilliet. L'*Acipenser sturio* ha o non ha glandule gastriche? — Per risolvere il problema mi sono attenuto al metodo più sicuro: cioè all'accurata osservazione dei fatti. Per avere preparati freschi, con elementi ben delineati, tolsi il tubo digerente a storioni ancor vivi, e subito li immersi nell'alcool, indi nel liquido indurante. Dalle mie osservazioni ricavai questa conclusione: che il negare le glandule gastriche allo storione dipende solo da una falsa comparazione coi tubi glandulari perfetti delle forme superiori, il che dimostra tutta la fallacia del metodo discendente nell'anatomia comparata. Lo storione, sì nello stomaco che nell'intestino, contiene chiaramente un gran numero di cripte larghe e brevi, le quali, come forme iniziali o di passaggio, sono preziosissime per indicarci il processo di formazione e sviluppo delle glandule tubulari.

Lo stomaco dello storione (fig. 9) ha una superficie interna assai irregolare e bizzarra, essendovi non meno di otto o dieci

[1] L. Edinger, Loc. cit., pag. 669-670.

[2] A. Pilliet, *Sur la structure du tube digestif de quelques poissons de mer.* Bulletin de la Société zoologique de France, N. 2-3, 1885, pag. 295-296.

grandi pieghe longitudinali, le quali alla loro volta sono frastagliate in un numero grandissimo di ripiegature secondarie. Viste in sezione trasversale, le pieghe principali si presentano come grandi ciuffi attondati con una base connessiva. Molti filetti connessivi si staccano da questa base e si dispongono euritmicamente a guisa d'un ventaglio; semplici talora nella loro terminazione, la quale è sempre allargata a guisa di clava, e talora invece più o meno profondamente dicotomi. Un epitelio cilindrico assai chiaro, in cui non si vedono granuli distinti, segue questo intricato avvolgimento dendritico del connessivo sottomucoso, insinuandosi fino a una certa profondità. Dove queste invaginazioni epiteliali finiscono, cioè proprio nel massiccio della base connessiva sottomucosa, si trovano delle chiazze giallastre, che sono in continuazione con le invaginazioni, e constano di due serie di cellule tondeggianti e granulose, unite a fondo cieco verso la parte esterna della mucosa. Questo insieme di cose è assai facilmente spiegabile. I piccoli fondi ciechi altro non sono che le glandule tubulari dello stomaco, e le invaginazioni epiteliali sono le imboccature delle glandule, il cui epitelio, ancora indifferenziato, gira anche, estroflettendosi, in modo da formare la superficie interna della mucosa. I monticelli o ciuffi della mucosa sono dunque costituiti da un connessivo che contiene un gran numero di tubi a fondo cieco, di cui la parte più esterna è costituita di cellule epiteliali cilindriche e la parte più interna di cellule glandulari attondate. Ciò è tanto vero, che, non essendo questi tubi disposti parallelamente gli uni agli altri, ma in modo raggiante, nella sezione trasversale dello stomaco essi non si vedono solo tagliati longitudinalmente, ma anche trasversalmente, e le sezioni trasversali appaiono quali circoletti o elissi formate di cellule cilindriche se appartengono alla parte superiore del tubulo, e tonde se alla parte basale (fig. 10, *st*).

I ciuffi glandulari non sono eguali in tutte le regioni dello stomaco. Nella regione cardiaca (fig. 8) somigliano più a monticelli regolarissimi, i quali non derivano, come di solito, da una

regolare ripiegatura del connessivo sottomucoso intorno a cui girino le glandule, ma solo dalla varia lunghezza delle glandule stesse. Il connessivo sottomucoso è liscio, e su di esso, alternatamente crescenti e digradanti stanno numerose trabecole connessive, intorno a cui girano le cellule epiteliali (*ep*) e glandulari (*g*, *g'*). Cosicchè i tubi sono cortissimi nelle parti introflesse della mucosa, e lunghi nelle estroflesse. Questa disposizione di cose è unica nei ganoidi, dipendendo sempre, nei selaci e nei teleostei, l' ondeggiamento della mucosa dalla forma ondulata del connessivo sottomucoso, e non dalla varia lunghezza delle glandule.

Pur in questa regione dello stomaco i filetti connessivi sono stretti nel mezzo, un po' più allargati alla base e fatti a clava in alto. Questo strato mucoso è eguale, in ispessore, a circa una metà dell'intera parete gastrica. I tubi hanno una direzione irregolare, talchè alla base delle trabecole connessive si vedono spesso le loro sezioni trasversali. La differenza di lunghezza che passa fra i tubi più corti e i tubi più lunghi è come da 1 a 5.

Lo strato connessivo sottomucoso è mediocremente grosso; lo strato di muscoli circolari lisci che lo circonda supera cinque volte in spessore il connessivo.

I ciuffi della parte pilorica dello stomaco sono invece formati in un altro modo (fig. 10). I tubi non sono invero tutti eguali fra loro in lunghezza, ma le loro differenze sono piccole (da 1 a 2 o a 2 $^1/_2$), e nel modo di disporsi della mucosa ha gran parte la disposizione del connessivo sottomucoso (*c*), che s' innalza in grossi cumuli, sostenendo le glandule e le loro imboccature. Ogni ciuffo contiene, in sezione, circa 20 glandule (*g*); il connessivo è grosso, ed ha alla sua base da tre a cinque fasci di muscoli lisci circolari (*m*). Questa straordinaria complicazione di cose farebbe assomigliare le associazioni di glandule dello stomaco dello storione a veri *pacchetti glandulari*; solo manca quella intima connessione e quel differenziamento che li rende così caratteristici nello stomaco degli uccelli. Di tutti gli intestini dei pesci, quello dello storione presenta il più grande

sviluppo di superficie epiteliale e secernente. Questa superficie è eguale a circa 200 volte quella che si avrebbe, se l'intestino fosse liscio.

È dunque inesatto che lo stomaco dei ganoidi manchi di glandule; esso ne possiede in gran numero; solo vi è da osservare questo: che in esse è molto sviluppata la parte vestibolare, coperta di epitelio cilindrico. Che queste glandule secernano acidi utili per la digestione, ne ebbi una prova in ciò: che la superficie interna dello stomaco tolto a uno storione ancor vivo mi diede reazione acida con la carta di tornasole e con la tintura neutra di ematossilina, e diede effervescenza col bicarbonato di soda.

La struttura dell'intestino medio è notevolmente diversa da quella dello stomaco. V'è un grosso strato di muscoli circolari, internamente a cui sta un gran numero di glandule tubulari lunghissime, disposte in modo radiale, così che il lume dell'intestino resta assai piccolo, essendo invece assai potente la parete. Queste glandule sono formate da tante trabecole connessive radianti, intorno a cui girano le cellule glandulari. Le glandule occupano i $^4/_5$ dello spessore della parete (fig. 11).

Nell'intestino terminale v'è un largo strato di muscoli, mancano le glandule ed esiste un epitelio meandrico o reticolato. Sulla valvola spirale non vi sono glandule, ma grossi e corti villi dentiformi, e lacune linfatiche che servono all'assorbimento dell'alimento, a cui la valvola stessa offre un' ampia superficie.

Esox lucius (Lin.).

(Tav. III, fig. 13.)

Lo stomaco del luccio ha grossi muscoli circolari (*m*), e, nella parte cardiaca ha cripte mucose frastagliate e complicate (*fc*), le quali sono come cavità irregolari e multiple, tappezzate d'epitelio cilindrico sì alla superficie che sul fondo. Esse sono scavate in un grosso strato di connessivo sottomucoso. Alcune di

queste cavità sono semplici, di tipo gastrulare, e si vedono ora in sezione trasversale o longitudinale, ora dall'esterno (*g*, *g'*).

Nella parte pilorica, lo stomaco del luccio somiglia un po' a quello dello storione, avendo un certo numero di ciuffi o monticelli glandulari; solo i ciuffi del luccio sono meno espansi a ventaglio e hanno, nella sezione, una figura lanceolata; varii di dimensione, in modo che sempre nella cavità che è frapposta tra due ciuffi più grandi, ne è contenuto uno piccolo.

L'intestino ha lunghi tubi radianti, i quali non sono rettilinei, ma serpeggianti, disposti del resto come i tubi radianti dell'intestino dell'*Acipenser*, con cui quello del luccio ha molta somiglianza. Le cellule glandulari di questi lunghi tubi sono assai piccole, attondate, e limitano dei tubuli assai lunghi e stretti, sostenuti, come sempre, da trabecole connessive, che si insinuano fra l'uno e l'altro tubo.

Nella parte terminale le glandule diventano più corte e diritte.

Il *Syngnatus acus*, l'*Alosa vulgaris* e la *Trutta fario* hanno una struttura consimile.

Cyprinus carpio (Lin.).

Ha grossi tubuli, corti, a fondo cieco attondato, che in sezione trasversale si presentano elissoidali. La tonaca muscolare della mucosa è grossa, il connessivo e la zona dei muscoli circolari sono sottili. Nel resto somiglia affatto alla *Tinca*.

Tinca vulgaris, Cuvier.

(Tav. III, fig. 14.)

Anche alla *Tinca* furono negate le glandule dello stomaco. Io ne feci molte preparazioni accuratissime, e trovai nello stomaco lunghi e grossi tubuli glandulari (*g*, *g'*), uniti a fasci di cinque o sei con connessivo proprio (*g c*). Il connessivo forma

delle ampie guaine cilindriche, ciascuna delle quali comprende un fascio di tubi, a differenza di ciò che si trova nell'*Acipenser* e nell'*Esox*, ove ogni glandula ha una propria trabecola connessiva che la sostiene. I tubi sono un po' obliqui, ondulati e intralciati, cosicchè in alcuni punti della preparazione, vedendosi una sezione obliqua dei più superficiali innanzi a una sezione longitudinale dei più profondi, essi sembrano disposti in due strati; ma ciò è solo apparenza. Vi sono due strati muscolari il primo circolare e il secondo longitudinale, mentre di solito, nei selaci e anche nei teleostei, si trova la disposizione inversa. La zona muscolare della mucosa è assai spessa (*mm*), e un po' distante dalla serie dei fondi ciechi delle glandule; aderente invece allo strato muscolare dello stomaco, mentre negli altri pesci è di solito separata dal connessivo sottomucoso.

I muscoli dell'intestino della *Tinca* presentano una finissima striatura, che si nota in alcuni altri teleostei, ma non così marcata. Questa osservazione era già stata fatta dal Leydig (1857).[1]

I tubi glandulari sono composti di cellule piccolissime, assai densamente stipate fra di loro, di modo che il loro lume resta assai ampio.

I tubuli glandulari dell'intestino somigliano a quelli dello stomaco; soltanto sono più brevi (circa una metà in lunghezza).

Disposizioni consimili si trovano nel *Leuciscus vulgaris*.

[1] Siccome in tutti i vertebrati i muscoli dell'intestino, che servono agli involontarii moti peristaltici, *non sono striati*, fa meraviglia il trovare striati i muscoli intestinali della tinca e di altri teleostei. Benchè la striatura non sia carattere esclusivo dei muscoli volontarii, pure, trovandosi che gli involontarii muscoli intestinali son sempre lisci, si potrebbe ragionevolmente pensare che questi muscoli striati servano ad una azione volontaria. E un'azione volontaria delle pareti dello stomaco e dell'intestino c'è veramente in tutti quei pesci che presentano assai sviluppata la vescica natatoria, perchè, dopo aver deglutita l'aria, la spingono a forza, per lo stretto condotto di comunicazione, nella vescica. Molto verisimilmente i muscoli striati dell'intestino di alcuni pesci non servono al moto peristaltico, ma sono coadiuvanti della funzione idrostatica.

Lota vulgaris (Cuv.).

(Tav. III, fig. 16.)

Lo stomaco ha tubuli sottili e mediocremente lunghi, disposti a fasci di 15-20 (*g*) e circondati da una guaina connessiva, come nei ciprinoidi. Il connessivo sottomucoso è ampio e chiaro, i muscoli sono solo circolari, e indecisamente striati.

La *Belone acus* ha una disposizione simile, solo i tubi sono piccoli e serpeggianti, e i muscoli circolari assai sottili.

Solea vulgaris (Q.).

Le glandule dello stomaco sono larghe e corte, con mucosa pieghettata, talchè presenta una disposizione primitiva, vedendosi chiaramente l'invaginazione epiteliale. Ampio è il connessivo sottomucoso, frammentaria e non aderente la zona muscolare della mucosa, e v' ha uno strato mediocremente potente di muscoli circolari ondulati, i quali hanno una struttura liscia.

Perca fluviatilis (Rond.).

(Tav. III, fig. 15 e 20.)

Nello stomaco le glandule sono lunghissime; occupano $^6/_7$ dello spessore dell'intera parete. Hanno il tipo di quelle dell'intestino del luccio e dello storione, cioè lunghi tubi meandrici, dicotomi, serpeggianti, disposti in senso radiale. Sono insomma sepimenti connessivi lunghissimi intorno a cui girano le cellule glandulari. Sul fondo cieco le cellule sono tonde e granulose o propriamente glandulari. Nel mezzo, ove il lume è piccolo, sono cilindriche, chiare, o propriamente epiteliari.

L'intestino ha la stessa disposizione; solo le glandule (*g*) sono più larghe e brevi e meno intralciate; i sepimenti connessivi più sottili e rettilinei.

Nelle sezioni trasversali delle glandule si vedono anche le sezioni trasversali delle maglie connessive che le contengono (figura 20). Esse non sono cumulative per un fascio, come nello stomaco della *Tinca*, ma ve n' ha una per ciascun tubulo, che lo circonda a guisa di guaina.

Lo stesso si trova nei Serrani e nei Crenilabri.

Trigla lyra (Lin.).

Lo strato connessivo sottomucoso è assai sviluppato sì nello stomaco che nell'intestino, i muscoli circolari son di mediocre spessore, lo strato muscolare della mucosa è grosso, frammentario e un po' staccato dal fondo delle glandule. Queste sono corte e larghe, poco fitte ossia con ampii interstizii connessivi che le separano. Vi sono spesso delle elevazioni con glandule più lunghe, a guisa di ciuffo. Lo stesso si trova nella *Maena vulgaris*.

Uranoscopus scaber, Lin.

(Tav. III, fig. 17.)

Vi sono nello stomaco (sezione trasversale) ampie eminenze coniche, con glandule piccolissime. Pur piccole sono le glandule dell'intestino, a forma di cripta allargata e non già di tubulo (*g*). Sì nello stomaco che nell'intestino sono sviluppatissimi i muscoli; anzi, di tutti i pesci da me esaminati, l'*Uranoscopus* è quello che ha più sviluppata la tunica muscolare dell'intestino. Dividendo in 5 parti lo spessore della parete del tubo digerente, una appena spetta alle glandule e al connessivo (*c s*), e 4 ai muscoli; e di queste una parte è rappresentata dai longitudinali esterni (*ml*), e tre parti dai circolari interni (*m c*). Il *Trachinus draco* somiglia assai all'uranoscopo, solo ha glandule più sviluppate.

Mugil capito (Cuv.).

Fra gli acantotteri, gli *Scomberidi*, i *Gobiidi*, i *Tenioidi*, i *Mugilidi*, tra cui osservai il *Caranx trachurus* (Lin.), il *Gobius jozo* (Lin.), il *G. quadrimaculatus* (Cuv.), la *Cepola rubescens*, Lin., il *Mugil capito* (Cuv.), il *Callionymus maculatus* (Raf.) e l'*Atherina hepsetus* (Lin.) hanno una grande uniformità di struttura nell'intestino. Talchè per non ripetermi, di tutte queste specie sceglierò per la descrizione il *Mugil capito*, che bene le rappresenta.

Il suo stomaco somiglia a quello della *Perca*. Ha glandule tubulari lunghe, raggianti, formate da trabecole connessive interstiziali, intorno a cui girano le cellule glandulari. Alcuni tubi sono assai lunghi, altri più brevi, in modo da potersi contenere negli spazii angolari senza comprimersi di troppo. Il connessivo è assai grosso in confronto alle glandule. Queste hanno un fondo cieco attondato, e sono più corte e meno incurvate di quelle che già osservammo nello stomaco della *Perca* e nell'intestino medio dell'*Acipenser*. Circa agli strati muscolari, gli acantotteri sopra citati non presentano differenze notabili da quelle che si osservano negli altri pesci teleostei.

V. — Parte embriologica.

Nell'apparecchio californico a corrente continua feci sviluppare un centinaio d'ova di salmone e di salmerino, già fecondate ed embrionate, favoritemi dall'illustre prof. P. Pavesi. [1] Non si trattava più di studiare la derivazione della parte epi-

[1] Colgo volontieri questa occasione per ringraziare il prof. Pavesi, a cui pure sono riconoscente per la liberalità con cui, in altre occasioni, mi fornì libri e materiali, dandomi così, oltre il valido insegnamento nella zoologia sistematica e corologica ch'ebbi come suo scolaro, anche il più amichevole aiuto e incoraggiamento nei miei successivi studii.

teliale dell'intestino dall'ipoblasto, perchè questo processo è già ben conosciuto, e tale stadio era già trascorso in tutte le ova che vennero in mia mano. Si trattava invece d'indagare il modo d'origine delle glandule tubulari, partendo da uno stadio indifferente.

A giorni alterni, e talor anche a giorni consecutivi, toglievo due o tre ova dall'apparecchio, e le indurivo nel liquido del Latteux. Ne feci due serie di preparati, classificati secondo lo stadio progressivo di sviluppo: l'una in senso trasverso rispetto all'embrione, l'altra in senso longitudinale.

Fin che l'embrione rimane nell'ovo, non si trovano nel suo intestino delle cripte e tanto meno dei tubuli glandulari. Ecco i particolari delle mie osservazioni, fatte tutte sul *Salmo salar.*[1]

1.° Embrione di circa 45 giorni. Sezione longitudinale, indurita col liquido del Latteux, trattata con la miscela carmino-picrocarmino e montata in glicerina. — La preparazione presentasi come un ampio disco giallo, che è la sezione, secondo un meridiano, del tuorlo di nutrizione, con la membrana dell'ovo, alla periferia del quale trovasi, un po' incurvato su sè stesso, con la convessità all'esterno, e ricoperto dalla membrana dell'ovo, l'embrione tagliato longitudinalmente circa sulla linea mediana. Si vede dal lato dorsale la sezione della notocorda e dello speco vertebrale a pareti cartilaginee, col midollo spinale; e dalla parte ventrale la sezione longitudinale dell'intestino. Esso è perfettamente rettilineo, e non ha ancora assunto, neppure inizialmente, le due principali curvature, che formano le anse dell'animale adulto. La parete intestinale è fatta

[1] Calcolando, col Benecke (*Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost-und Westpreussen.* Königsberg, 1881, pag. 42) che il tempo dello sviluppo dell'ovo dei salmoni, dal momento della fecondazione a quello della nascita, non superi le 8 settimane, o, col Vogt (*Embryologie des Salmons.* Neufchâtel, 1842) che tale intervallo, mutabile a seconda delle condizioni, oscilli tra i 60 e i 65 giorni, io devo ritenere che le ova da me poste nell'apparecchio d'incubazione fossero intorno al 45° giorno di sviluppo, poichè, circa due settimane dopo, i piccoli avannotti nuotavano vivacemente nel loro truogolo.

d' una tunica connessiva esterna, e d' uno strato di lunghe cellule epiteliali cilindriche abbastanza fitte, e parallele fra di loro. Non vi sono cripte. Quest'intestino somiglia, sì per la sua forma generale rettilinea, che per la sua struttura a cellule cilindriche, a quello d' un *Amphioxus* adulto (Tav. III, fig. 22).

2.° Embrione di circa 45 giorni. Sezione trasversale, trattata come sopra (Tav. III, fig. 21). La preparazione presenta due corpi arrotondati, uno grande e uno piccolo, questo sovrapposto e in parte aderente a quello. Il maggiore è la sezione, secondo un meridiano, del tuorlo di nutrizione, il minore è la sezione trasversale, circa a metà del corpo, dell'embrione. Entrambi sono racchiusi entro la stessa membrana, cioè la membrana dell'ovo (*mb*). La sezione dell'embrione presentasi come una massa biloba, formata di fasci muscolari tagliati trasversalmente (*ml*), ai lati; contiene la corda dorsale e il midollo spinale in sezione trasversa (*ch*, *m*), e dal lato ventrale è aperta, con due pareti in parte connessive e in parte muscolari che stanno divaricate, in modo da abbracciare la superficie dell'ovo (*sp*). Nel punto d'incontro delle due pareti sta la sezione trasversale del tubo digerente (*i*), che presentasi come una zona ovale, formata d'uno strato connessivo esterno e d'una serie di cellule epiteliali cilindriche, disposte radialmente, precisamente come nello stomaco dell'*Amphioxus* adulto. Solo qui sono più grosse e brevi, e non posseggono il ciglio caratteristico dell'*Amphioxus*.

3.° Embrione di circa 65 giorni ossia vicinissimo alla nascita. Sezione trasversale. L'intestino ha ancora la stessa struttura che negli stadii antecedenti in tutte le sue regioni, fuorchè in un piccolo tratto che trovasi alla fine del terzo anteriore, e che corrisponde topograficamente allo stomaco. Ivi lo strato dell'epitelio cilindrico non è liscio, ma ondulato in modo da formare pieghe longitudinali abbastanza evidenti.

4.° Avannotto, o embrione già uscito dall'ovo, ma con la vescicola ombelicale — nel 1° giorno dall' uscita dall' ovo. Osservai l'intestino in varii modi. Dapprima sul vivo, adagiando

un avannotto sur un fianco, sopra un portoggetti, con poca acqua, ed osservandolo a piccolo ingrandimento. Si vede distintamente, per trasparenza dei muscoli e della cute, in cui non si sono ancora sviluppati i corpuscoli pigmentali, il cuore biloculare pulsante, da cui partono due rami che decorrono immediatamente al disotto della corda dorsale. Il ramo superiore (aorta) è pulsante, e dà origine a tanti piccoli rami secondarii, pure pulsanti, quanti sono i segmenti della corda dorsale. Questi rami decorrono perpendicolarmente al principale; e, come in quello il sangue ha una direzione dall'avanti all'indietro, così in questi ha una direzione dall'alto al basso, messo l'animale nella posizione naturale.

L'aorta scorre diritta fin alla coda del pesciolino, ove si divide in un ventaglio di vasi secondarii, che dànno origine ad una rete di capillari, i quali mettono capo a parecchi vasi venosi. Questi, pure disposti a ventaglio, e paralleli agli arteriosi, si riuniscono in una sola vena principale, che scorre parallela all'aorta, e immediatamente al disotto di essa. In questa vena principale mettono capo tutte le vene reflue delle piccole arterie trasversali, che decorrono parallelamente a queste, formando così un circolo completo, a cui si devono aggiungere, come circoli secondarii, quello degli archi branchiali, e dei piccoli vasi ramificantisi sulla membrana della vescicola ombelicale.

La notevole trasparenza del corpo, che permette di distinguere nettamente i fenomeni di circolazione, lascia anche vedere distintamente la forma e struttura dell'intestino, specialmente nella sua parte posteriore, essendo anteriormente coperto, almeno in parte, prima dal cuore, poi dalla porzione superiore della vescicola ombelicale. Per vederlo completamente, quest'ultima deve essere rimossa.

Si vede allora che l'intestino è ancora coperto d'epitelio cilindrico liscio in quasi tutta la sua totalità, fuorchè nel terzo anteriore, ove vi sono delle pieghe longitudinali. La mancanza di glandule a cripta non deve meravigliare in questo e in alcuni successivi stadii di sviluppo, quando si pensi che l'embrione

non adopera attivamente l'intestino, assorbendo il tuorlo contenuto nella vescicola ombelicale.

Ne osservai alcuni esemplari dopo la morte, avendo asportata la vescicola ombelicale, entro glicerina od olio di garofani, per mantenere la naturale trasparenza dei tessuti; e sempre trovai lo stesso risultato.

5.° Avannotti usciti dall'ovo da 5 fin a 15 giorni. Ne osservai un gran numero, con varii processi tecnici. Alcuni ancora sul vivo, ma con meno chiari risultati che nel caso precedente, perchè lo strato profondo della cute si riempie di chiazze pigmentali nere, di forma aracnoidea, le quali si dispongono secondo certe linee trasversali e oblique, che sono l'abbozzo delle striscie nerastre che caratterizzano il salmone adulto. Un' osservazione rigorosa può essere data solo dall'uno o dall'altro di questi due delicatissimi processi, che richiedono molto tempo e pazienza: sezione trasversale dell'embrione (un corpicciuolo lungo da 4 a 9 millimetri e largo un millimetro), o isolamento dell'intestino a mezzo di aghi sotto il microscopio semplice. L'intestino è un tubetto del diametro di due decimillimetri, che si può preparare isolato col picrocarmino, osservandolo lateralmente per trasparenza, oppure unito al resto del corpo, in sezione trasversale, con la stessa colorazione. Negli avannotti dell'età indicata, l'epitelio cilindrico non trovavasi più liscio, fuorchè nell'esofago e nel retto. In tutto il resto dell'intestino si vedevano delle piegature longitudinali (prevalenti nello stomaco), a cui si associavano delle piegature circolari (prevalenti nell'intestino medio), in modo da dar origine a un sistema reticolare di cripte, primo abbozzo delle glandule future. La preparazione esposta nella fig. 23 fu disegnata con la camera lucida; e consiste nella parte mediana dell'intestino d'un avannotto, trattata con l'acido osmico, indi colorata col picrocarmino.

6.° Avannotti dopo i 15 giorni, fin che hanno completamente assorbita la vescicola ombelicale. L'intestino presenta dappertutto delle pieghe longitudinali, che in sezione appaiono come eminenze ed avvallamenti dentellati (fig. 26), e in tutta

la parte mediana sono sviluppatissime le pieghe trasversali o circolari, cosicchè si hanno vere cripte. Il loro processo di sviluppo sta solo nell'approfondirsi sempre più, poichè nei salmoni adulti vi sono glandule tubulari abbastanza lunghe.[1]

Lo sviluppo delle cripte glandulari col mezzo dell'invaginazione dell'epitelio si osserva benissimo anche nelle anguilline e nelle tinchine di piccolissime dimensioni.

In anguilline lunghe pochi centimetri, favoritemi dall'amico prof. Corrado Parona, praticai, previo indurimento nel liquido del Langerhans, delle sezioni trasversali, e colorando con la miscela carmino-picrocarmino, ebbi una serie di preparazioni bellissime, il cui pregio sta specialmente in una grande chiarezza. La sezione della parte media dell'intestino (Tav. III, fig. 24) presenta da 8 a 10 eminenze papillari connessive, ricoperte da un epitelio cilindrico piuttosto grosso; queste eminenze corrispondono a pieghe longitudinali tagliate perpendicolarmente alla loro direzione.

Simili piegature presentano le piccole tinche, le cui sezioni trasversali praticai con lo stesso processo sopra accennato. Solo le eminenze erano un po' più piccole che nell'anguilla, e di forma piuttosto attondata che conica (Tav. III, fig. 25). Ora, siccome la tinca adulta, come già vedemmo, possiede nello stomaco lunghi tubuli glandulari a fondo cieco attondato, è fuor di dubbio che anche i tubuli più differenziati derivano da semplici piegature o invaginazioni dell'epitelio, in origine piccolissime.

[1] Vedi anche: G. Cattaneo, *Sulla formazione delle cripte intestinali negli embrioni del Salmo salar*. Rend. Istit. Lomb. Sed. 29 aprile 1886.

VI. — Morfogenia

DELLE GLANDULE INTESTINALI DEI PESCI.

La glandula tubulare, e neppur la cripta semplice, comincia alla base dell'albero genealogico dei pesci. Gli acranii e i ciclostomi non posseggono nè cripte, nè tubuli, sebbene non si possa a loro negare la secrezione di acidi digestivi. Nell'*Amphioxus* l'intestino è coperto da uno strato liscio d'epitelio cilindrico ciliato, il quale funge allo stesso tempo da organo di copertura e da organo secernente e assorbente. Nell'*Amphioxus* abbiamo dunque il tipo della *glandula unicellulare*, poichè ciascuna di quelle cellule opera per conto suo e come se fosse isolata dalle altre. Esse sono meccanicamente riunite, ma non ancora *associate*, mancando tra di loro la divisione del lavoro. Nei ciclostomi abbiamo ancora un semplice strato di epitelio cilindrico, il quale è liscio nell'esofago e nella parte terminale dell'intestino, e ondulato nella parte media. Le ondulazioni visibili nelle sezioni trasversali derivano da pieghe longitudinali, con cui s'alternano, qua e colà, delle pieghe trasversali. Ha così origine un sistema di larghe maglie o cavità irregolari, che servono ad estendere la superficie secernente. Nei selaci le pieghe longitudinali e trasversali sono assai più accentuate, in modo da dar origine a vere cripte, o sacculazioni a fondo cieco, mediocremente allungate. In essi però non v'è alcuna differenza morfologica tra le cellule che stanno sul fondo della cavità (superficie introflessa) e quelle che stanno sui margini emergenti (superficie estroflessa). V'è inoltre un'osservazione importante da fare, la quale fu trascurata dall'Edinger: cioè che nell'intestino dei selaci bisogna distinguere le pieghe longitudinali in due serie: cioè le pieghe microscopiche che dànno origine alle glandule, e le pieghe macroscopiche, che permangono come pieghe mucose, intorno a cui gira lo strato delle glandule.

Nei ganoidi le cellule esterne si differenziano dalle interne: queste sono le vere cellule glandulari, tonde, granulose; quelle sono cellule epiteliali cilindriche, che tappezzano la superficie interna della mucosa e l'imboccatura delle glandule. Nei teleostei abbiamo il massimo del differenziamento: le cripte corte e larghe son divenuti lunghi tubuli, o densamenti stipati fra di loro, o riuniti in fasci o ciuffi con sepimenti connessivi.

È evidente quale sia l'utilità fisiologica dell' invaginazione dell'epitelio. Le introflessioni, sempre più spesse e profonde, servono, senza dilatazione maggiore dell' intestino, ad aumentare la superficie secernente ed assorbente. Di mano in mano che un organismo si complica, cresce il suo consumo organico, pure ad eguaglianza di mole, per il maggiore dispendio nervoso, muscolare, ecc., e col consumo cresce il bisogno dell'alimento. Di due animali di egual mole, introduce sempre maggior quantità d'alimento il più complesso, il quale ha una vita più attiva. È naturale quindi che nella serie ascendente dei vertebrati si trovi un' estensione sempre maggiore di superficie secernente e assorbente dell' intestino, come anche dei muscoli intestinali più sviluppati. Quest'aumento di superficie si ottiene coi più svariati mezzi; cioè con l'aumento in diametro, con l'aumento in lunghezza e la formazione di anse, con valvole oblique o spirali, con ripiegature o infossature più o meno complicate della mucosa, fin che si arriva ai differenziamenti cospicui, sì muscolari che glandulari, presentati dagli uccelli, i quali, per la loro vita aerea e attivissima, sono, di tutti i vertebrati, quelli che hanno maggior consumo muscolare, termico, ecc. epperò hanno anche il massimo della superficie secernente e dello spessore dei muscoli.[1]

Ciò quanto al grado di successiva complicazione della mucosa. Quanto al suo modo di disporsi, troviamo nella sua evoluzione ascendente tutte quelle *forme architettoniche*, che sono caratteristiche dell' evoluzione d' ogni apparecchio organico. Nelle sue lezioni d'anatomia comparata, l'illustre mio maestro prof. Leo-

[1] Vedi il mio antecedente lavoro *Sullo stomaco degli uccelli*, cap. VI, pag. 70-72 dell'estratto.

poldo Maggi [1] stabilì le " modalità architettoniche delle sostanze plassiche individualizzate (bionti), i loro schemi fondamentali evolutivi e le loro leggi ". Queste modalità sono: la parameria, l'antimeria, la metameria, l'elicomeria, la soromeria, la botriomeria, la dendromeria, la sferomeria, l'actinomeria, la pticomeria, la coilomeria, la solenomeria. L'epitelio intestinale che, derivando dall'endoderma, passa successivamente per lo stadio di ammasso e poi di strato cellulare (morula, planula, gastrula, foglietto), indi di invaginazione gastrulare, che si allunga a tubo, mentre poi i tubi si uniscono a grappoli, a rami, a raggi, passa appunto per gli stadii soromerico, pticomerico, coilomerico, solenomerico, botriomerico, dendromerico, actinomerico. Come le piegature microscopiche producono, dall'epitelio semplice, la cripta e poi il tubo, così le piegature macroscopiche, associando le cripte e i tubuli, producono i pacchetti, i quali, sebbene incompletamente sviluppati, si trovano già nei ganoidi. È dunque un intricato e reiterato sistema di pieghettature quello che produce le glandule e le loro associazioni; cosicchè, pur trovando insufficienti le idee dell'His, che vuol spiegare l'ontogenia con cause puramente meccaniche, di cui egli non ci indica la derivazione, senza tener conto della filogenia che è invece la vera causa efficiente dello sviluppo individuale, non possiamo trattenerci dal ravvisare nel processo di formazione delle glandule una *natura sartrix*. Ma queste operazioni di pieghettatura non son casuali come vuole, senza alcuna base scientifica, l'His: sono invece, in gran parte, ripetizioni embriologiche di fenomeni atavici, avvenuti realmente nello sviluppo genealogico delle specie antenate.

Ed è tanto vero che la causa della ontogenia è la filogenia

[1] Vedi gli interessanti *Programmi* (4° e 7°) *d'anatomia e fisiologia comparate coll'indirizzo morfologico, svolti dal prof.* L. Maggi *all'Università di Pavia negli anni* 1880-81 e 1883-84 (Bollett. scient. fasc. giugno 1881 e settembre-dicembre 1885); programmi che presentano un nuovo metodo d'esposizione e d'insegnamento, e sintetizzano felicemente nel concetto della evoluzione e del progresso i più importanti fenomeni degli organismi, dai più semplici ai più complessi.

e che ogni fatto presente ha la sua spiegazione in un fatto passato, che anche allo sviluppo delle glandule peptiche dei pesci si possono applicare quei concetti morfologici, che furono recentemente esposti con tanta chiarezza dal prof. L. Maggi in una sua *Nota*,[1] la quale potrebbe servire d'introduzione a un trattato d'anatomia comparata concepito secondo l'indirizzo morfologico, e riassume concisamente quelle stesse idee che informano le sue lezioni all'Università di Pavia.

Secondo il prof. Maggi, le cui idee qui riferisco, gli organi degli animali possono essere considerati anatomicamente o fisiologicamente; ma, essendo stato all'indirizzo morfologico odierno delle scienze anatomiche subordinato il loro antico indirizzo fisiologico, gli organi vennero distinti in *analoghi* e *omologhi*, aventi la stessa funzione i primi, la stessa origine i secondi. La ricerca delle analogie era il compito dell'anatomia comparata Cuvieriana; la ricerca delle omologie è dell'anatomia comparata attuale. Questa ricerca, come derivante dall'idea della discendenza, ha una base storica; cosicchè la distinzione morfologica in *antecedenti* e *susseguenti*, essendo cronologica, trova la sua base nella paleontologia; e ad essa corrisponde la distinzione tectologica, data dall'anatomia comparata, poichè il semplice è anteriore, quindi antico e primitivo, in confronto del complesso che è posteriore, quindi secondario e recente. La corrispondenza della distinzione cronologica con la tectologica è poi confermata dall'ontogenia o embriologia, e perciò una distinzione ontogenetica viene ad essere contemporaneamente cronologica e tectologica. Cosicchè la distinzione basata sopra le tre precedenti potrà dirsi filogenetica o genealogica. Lo scopo delle scienze morfologiche è dunque *filogenetico*, e l'ontogenia diventa allora una tecnica, inquantochè riepiloga la filogenia. Ne consegue che paleontologia, anatomia comparata e ontogenia non possono star disgiunte. In seguito a ciò, il prof. Maggi viene alla distinzione morfologica dei singoli organi. Chiama *palingenetici* quelli

[1] L. Maggi, *Sulla distinzione morfologica degli organi negli animali.* Rend. Istit. Lomb, sed. 23 aprile 1885.

che ripetono le forme primitive, e *cenogenetici* quelli che derivano dall'adattazione recente. Gli organi palingenetici, per mezzo del concetto della discendenza, conducono alle omologie e agli alberi genealogici; gli organi cenogenetici, per un'abbreviazione o accelerazione di sviluppo, conducono talora a un'*esalissi* o scomparsa, che è l'ultimo termine della riduzione d'un organo, oppure, per adattazioni larvali o embrionali, a formazioni nuove o neomorfie. Le alterazioni di tempo e di luogo, le deformazioni, le ipertrofie, le fusioni o sinchisi, la lotta fra la palingenia e la cenogenia dànno origine finalmente agli organi eterocronici ed eterotopici, agli organi teratologici (emiterici e oloterici), agli organi ipertrofici e sinchitici, agli organi disteleologici, distinti in rudimentali e atavici.

Tutti conoscono o credono di conoscere oggidì le leggi della discendenza e i corollarii morfologici che ne derivano per l'anatomia comparata; però, siccome per dimostrare questa conoscenza non basta l'ammetterla in generale, ma occorre applicarla a tutti i casi particolari che ci si offrono nei nostri studii, ho creduto bene di ricordare queste distinzioni morfologiche del Maggi, sia per la loro esattezza ed importanza, sia per dimostrare con ciò quant'io apprezzi l'indirizzo ch'egli ha dato a quella scuola, a cui mi onoro d'essere stato anch'io educato.

Secondo le esposte distinzioni, l'epitelio cilindrico liscio dell'*Amphioxus* e degli embrioni di salmone sarebbero organi palingenetici, i tubuli allungati dei ciprinoidi, con distinzione fra le cellule attondate del fondo e le cilindriche dell'imboccatura, sarebbero organi cenogenetici; la scomparsa delle ciglia, che troviamo invece ancora presenti e operanti nell'intestino dell'*Amphioxus* adulto e del *Petromyzon* giovane, sarebbe un'*esalissi*, mentre apparterrebbero agli organi neomorfici le fibrocartilagini delle razze, formatesi per un'adattazione speciale, come organi di sostegno. Nello sviluppo del salmone v'è un'eterocronia marcatissima tra la formazione dell'intestino e degli altri organi; poichè è già completamente sviluppato il sistema nervoso e circolatorio, quando, per adattazione embriologica deri-

vante dalla presenza della vescicola ombelicale, l'intestino è ancora allo stadio primitivo d'acranio, con un semplice epitelio cilindrico senza glandule. E, come sono organi ipertrofici i muscoli circolari dell'intestino dell'*Uranoscopus*, così sono organi atrofici o rudimentali le sue glandule intestinali.

Concludiamo. Nello sviluppo delle glandule intestinali dei pesci troviamo l'ontogenia in parallelismo con la serie tassonomica ascendente, e quindi con la filogenia.

L'epitelio cilindrico liscio d'un embrione di salmone ancor rinchiuso nell'ovo, è simile a quello d'un *Amphioxus* adulto; l'epitelio lievemente pieghettato d'un embrione appena uscito dall'ovo è simile a quello d'una lampreda adulta; quello a pieghe longitudinali alternate e trasversali d'un avannotto che sta per perdere la vescicola embrionale, ricorda le cripte larghe dei selaci.

La primitiva semplicità della mucosa dell'intestino dei pesci ci è provata anche da ciò; che le parti meno differenziate delle forme superiori somigliano alle parti più differenziate delle forme inferiori. In tutte le forme ittiologiche, la parte dell'intestino più differenziata è la media, cioè lo stomaco e l'intestino mediano. L'esofago e l'intestino terminale presentano piegature più semplici. Orbene, l'esofago e l'intestino terminale della lampreda hanno un epitelio liscio come tutto il tubo digerente dell'*Amphioxus;* l'esofago e l'intestino terminale dei selaci hanno poco profonde pieghe della mucosa come la regione gastrica delle lamprede; e l'intestino esofageo e terminale dei teleostei somiglia, per la sua struttura a cripte più larghe, allo stomaco dei selaci.

Abbiamo dunque due corrispondenze principali tra le varie forme glandulari: una anatomica ed una embriologica.

La corrispondenza embriologica è questa: che i pesci più elevati nella scala zoologica (i teleostei) ripetono, durante il loro sviluppo embrionale, quelle strutture del tubo digerente che si trovano successivamente negli acranii, nei ciclostomi, nei selaci,

nei ganoidi, e ciò sì nella parte macroscopica (intestino prima diritto e poi ad anse) che nella microscopica (mucosa prima liscia e poi pieghettata).

La corrispondenza anatomica o topografica è la già accennata, cioè che le parti meno differenziate dell'intestino delle forme superiori somigliano alle parti più differenziate dell'intestino degli inferiori, e viceversa.

Queste due corrispondenze, che appoggiano il concetto d'una lenta evoluzione, trovano una conferma anche nell'osservazione empirica d'una serie di preparazioni disposte in ordine ascendente; poichè, passando dall'anfiosso alla lampreda, dalla lampreda alla razza e al pescecane, dal pescecane allo storione, dallo storione al luccio, dal luccio alla tinca, noi troviamo una gradazione lenta di complicazioni successive, che si possono, almeno schematicamente, derivare le une dalle altre.

L'antico metodo fisiologico dell'anatomia comparata non potè giungere a queste conclusioni, pur essendo noti alcuni dei fatti principali, sia perchè non teneva conto della genesi delle forme, sia per l'ordine discendente, che impediva di ravvisare le successive complicazioni. Di qui derivarono le difettose omologie fra gli elementi glandulari dei pesci e quelli dei vertebrati superiori, e l'asserzione d'una pretesa mancanza di glandule gastriche in parecchi ganoidi e teleostei.

Laboratorio d'Anatomia comparata dell'Università di Pavia, aprile, 1886.

BIBLIOGRAFIA.

Agassiz Al., *The development of Lepidosteus.* Proceedings of American Academy of Arts and Sciences. Vol. XIII, 1878.

Agassiz L., *Histoire naturelle des poissons d'eau douce de l'Europe centrale.* Neufchatel, 1839.

Baer E., *Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fische.* Leipzig, 1835.

Balfour F. M., *A monograph of the development of Elasmobranch Fishes.* London, 1878.

Idem, *A preliminary account of the development of the Elasmobranch Fishes.* London, 1876.

Idem, *A Treatise on comparative Embryology.* London, 1879-80.

Barth, *Beitrag zur Entwickelung der Darmwand.* Sitzungsberichten der Wiener Akademie von Wissenschaften. Vol. LVIII.

Benecke B., *Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost-und Westpreussen.* Königsberg, 1881.

Biedermann W., *Untersuchungen über das Magensepithel.* Sitzung. d. Wiener Akad. Vol. LXXI, 1875.

Blanchard R., *Récherches sur la structure et le développement de la glande superanale des Poissons cartilagineux.* Journal de l'Anatomie. 1878.

Idem, *Sur les fonctions de la glande superanale des Selaciens.* Bulletin de la Société zoologique de France. Vol. VII, 1882.

Idem, *Sur les fonctions de la glande digitiforme ou superanale des Plagiostomes.* Compt. Rend. T. 95, p. 1005-1007.

Bischoff T. L. W., *Ueber den Bau der Magenschleimhaut.* Muller's Archiv für Anatomie und Physiologie. Berlin, 1838, Tav. XIV e XV.

Boerhave H. et Ruyschium F., *Opusculum anatomicum de fabrica glandularum.* Amstelodamii, 1733.

Böhm, *De glandularum intestinarum structura penitiori.* Dissertatio inauguralis. Berolini, 1835.

Borne M. v. D., *Die Fischzucht.* Berlin, 1881.

Boulart R. et Gervais H., *Histoire des Poissons de mer.* Paris, 1874.

Brinton, *Stomach and intestine.* Todd's Cyclopedy of Anatomy and physiology.

Brunner, *De glandulis in duodeno intestino detectis.* Heidelbergae, 1687.

Carus C. G., *Lehrbuch der Zootomie.* Leipzig, 1818.

Idem, *Lehrbuch der vergleichenden Zootomie.* 2ª ediz. Leipzig, 1834.

Cattaneo G., *Comunicazione preventiva sullo sviluppo dell'intestino dei pesci.* Bollettino scientifico. Pavia, marzo, 1886. — *Sulla formazione delle cripte intestinali negli embrioni del Salmo salar.* Rend. Istit. Lomb., seduta 29 aprile 1886. — *Sulla esistenza delle glandule gastriche nell'Acipenser e nella Tinca.* (in corso).

Cleland I., *Viscera of the Porpouse.* Journal of Anatomy and Physiology. Vol. XVIII, 1884.

Costa, *Storia e anatomia dell'anguilla.* Napoli, 1850.

Custor, *Ueber relative Grösse des Darmkanals und der hauptsächlichsten Körpersysteme beim Menschen und bei Wirbelthieren.* Archiv von Reichert und Du-Bois-Reymond, 1873.

Cuvier G., *Leçons d'Anatomie comparée.* Paris, 1799-1805.

Cuvier et Valenciennes, *Histoire naturelles des Poissons.* Paris, 1828-49.

Debove, *Mémoire sur la couche endothéliale sous-epithéliale des membranes muqueuses.* Journal de physiologie normale et pathologique, 1874; — e Travaux du laboratoire d' Histologie publiées par Ranvier. Paris, 1873.

De-Filippi F., *Sullo sviluppo del Ghiozzo d'acqua dolce (Gobius fluviatilis).* Ann. Univ. di medicina, 1841. — *Osservazioni intorno all' embriogenia dei Salmonidi del signor* C. Vogt. Giorn. Istit. Lomb. Milano, 1842. — *Sunto di alcune osservazioni sull' embriogenia dei pesci.* Giorn. Istit. Lomb. Milano, 1845. — *Nouvelles récherches sur l'émbryogenie des poissons.* Annales des Sciences naturelles, 1847.

De-Quatbefages A., *Mémoire sur le sistème nerveux et sur l'histologie de l'Amphioxus.* Annales des sciences naturelles. III serie, Vol. IV, Paris, 1845.

Edinger L., *Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes, nebst Bemerkungen zur Phylogenese der Drüsen des Darmrohres.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. XIII, 1877.

Idem, *Zur Kenntniss der Drusenzellen des Magens.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. XVII, 1880.

Fatio, *Les corégones de la Suisse.* Genève, 1855.

Flourens, *Récherches anatomiques sur la structure des membranes muqueuses gastrique et intestinale.* Annales des sciences naturelles. IIᵉ sér., 1839, Vol. XI.

Foster and Balfour, *The elements of Embryology.* London, 1874.

Garel I., *Récherches sur l'anatomie générale comparée et la signification morphologiques des glandes de la muqueuse intestinale et gastrique des animaux vertébrés.* Laboratoire d'Anatomie générale de la Faculté de médicine de Lyon. Paris, 1879.

Gegenbaur C., *Grundzüge* e *Grundriss der vergl. Anatomie.* 1870 e 1878. Leipzig.

Idem, *Bemerkungen über den Vorderdarm niederer Wirbelthiere.* Morphologisches Jahrbuch. Vol. IV, p. 314-319.

Goette A., *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. IX, 1873.

Idem, *Entwickelung der Teleostierkeime.* Zoologischer Anzeiger. 1878, N. 3.

Günther, *Description of Ceratodus.* Philosophical Transactions. Vol. CLXII, part. II.

Hatschek, *Ueber die Entwickelung des Amphioxus.* Arb. Zool. Inst. Wien, 1882.

Heidenhain R., *Untersuchungen über den Bau der Labdrusen.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. VI, 1870. — *Bemerkungen über einige die Anatomie der Labdrüsen betreffende Punkte.* Ibid. Vol. VII, 1871.

His W., *Untersuchungen über die Entwickelung von Knochenfischen.* Morph. Jahrbuch. I, 1876.

Idem, *Ueber den Bildung von Haifischenembryonen.* Morphologisches Jahrbuch. II, 1877.

Home E., *Lectures on comparative Anatomy.* London, 1814.

Hyrtl, *Lepidosiren paradoxa.* Prag, 1845.

Klein E., *Observations on the early development of the common Trout.* Quarterly Journal of microscopical science. Vol. XVI, 1876.

Kölliker, *Untersuchungen zum vergleichenden Gewebelehre.* Würzburg.

Idem, *Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere.* Leipzig, 1876-78.

Kowalewsky A., Owsjannikoff Ph. e Wagner N., *Die Entwickelung des Störe.* Vorlaufige Mittheilungen — Bulletin de l'Academie de St. Petersburg. Vol. VII, 1870.

Kowalewsky A., (*Sviluppo dell'Acanthias vulgaris e del Mustelus laevis*) (in russo). Società dei Naturalisti di Kiew. 1870.

Krukenberg C. F. W., *Verdauung bei Fischen.* Untersuchungen des physiologischen Institut der Universität Heidelberg. Vol. I e II, 1878-79.

Kuppfer C., *Beobachtungen über die Entwickelung der Knochenfische.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. IV, 1868.

Langerhans P., *Untersuchungen über Petromyzon Planeri.* Freiburg, 1873.

Idem, *Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus.* Archiv für mikroskopische Anatomie. 1876.

Lasdowsky, *Ueber die Entwickelung der Magenwand.* Sitzungsberichten der Wiener Akademie. Vol. LVIII.

Legouis P., *Récherches sur les tubes de Weber et sur le pancreas des poissons osseux.* Annales des sciences naturelles. 1873.

Lereboullet M., *Récherches d'embryologie comparée sur le développement de la Truite.* Annales des sciences naturelles. Vol. XVI, 1861.

Idem, *Récherches sur le développement du Brochet et de la Perche.* 1862.

Leuckart R., *Ueber die allmählige Bildung der Körpergestalt bei den Rochen.* Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Vol. II, p. 258.

Leydig F., *Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Rochen und Haie.* Leipzig, 1852. — *Anatomische-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien.* Berlin, 1853. — *Kleinere Mittheilungen zur thierischen Gewebelehre.* Muller's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1854. — *Histologische Bemerkungen über Cobitis fossilis.* Muller's Archiv, ecc. 1854. — *Histologische Bemerkungen über Polypterus bichir.* Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Vol. V. — *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere.* Frankfurt a. M., 1857.

Lorent H., *Ueber den Mitteldarm von Cobitis fossilis.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. 15, 1878.

Loven C., *Om lymfvägarna i magsackens slemhinna.* Nord. med. arkiv. Vol. V, N. 26.

Malm A. W., *Bidrag till Kännedom om utrecklingen of Raja.* Konigl. Vetenskaps Akademiens förhandlingar. Stokholm, 1876.

Malpighi M., *De structura glandularum conglobatarum.* 1665.

Meckel J. F., *System der vergleichenden Anatomie.* 6 Vol. Halle, 1821-33.

Melnikow, *Ueber die Verbreitungsweise der Gefässe in den Hästen des Darmcanals von Lota vulgaris.* Muller's Archiv für Anat. und Physiol. 1866.

Middeldorpf, *Disquisitio de glandulis brunnianis.* 1846.

Milne-Edwards, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux.* Paris, 1857-70.

Monro, *The structure and physiologie of Fishes.* Edinburgh, 1705.

Müller I., *De glandularum secernentium structura penitiori.* Lipsiae, 1830. — *Vergleichende Anatomie der Myxinoiden.* Abhandlungen der Akad. d. Wissensch. Berlin, 1835-1845. — *Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden.* Abhandl. Berl. Akad. Wissensch. 1840. — *Ueber die glatter Haie des Aristoteles und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwickelung des Eies.* Berlin, 1840. — *Ueber den Bau und Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum Costa, Amphioxus lanceolatus Yarrel.* Abhandl. Berlin. Akad. Wissensch. 1842. — *Untersuchungen über die Eingeweide der Fische.* Abhandl. Berlin. Akad. Wissensch. 1845.

Neumann E., Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. XII, 1876.

Oedmansson, *Studier öfver epitheliernès byggnad.* Utrag ur brefmeddelalt af prof. Axel Key.

Oellacher, *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Knochenfische.* Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Vol. XXII-XXIII, 1872-73.

Owen R., *Description of Lepidosiren annectens.* Transactions of the Linnean Society. Vol. XVIII. — *On the Anatomy of vertebrates.* London, 1866-68.

Owsjannikoff Ph., *Die Entwickelung von den Flussneunaugen.* Vorläuf. Mittheil. Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg. Vol. VII, 1870.

Idem (*Sullo sviluppo del Petromyzon fluviatilis*), (in russo).

Parker J., *On the intestinal spiral valve in the genus Raia.* Transactions of the zoological Society. London, Vol. XI, pag. 49-61.

Idem, Philosophical Transactions. Vol. CLXIII, 1873.

Idem, Transactions of zoological Society. Vol. X, 1878.

Pilliet, *Sur la structure de l'intestin de quelques poissons de mer.* Bulletin de la Société zoologique de France. Paris, 1885.

Purkinje, *Ueber den Bau der Magen-Drüsen.* Bericht über die Versammlung deutsche Naturforscher und Aerzte in Prag, 1838.

Rathke H., *Bemerkungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus, eines Fisches der Ordnung der Cyclostomen.* Königsberg, 1841. — *Zur Anatomie der Fische.* Muller's Archiv für Anat. und Physiol. 1837. — *Bemerkungen über den inneren Bau der Brike.* Danzig, 1820.

Regéczy, *Ueber die Epithelzellen des Magens.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. XVIII, p. 408-411.

Reynier P., *Développement de la portion sous diaphragmatique du tube digestif.* Thèse d'aggregation. Paris, 1883.

Ricci N., *Intorno alla speciale forma e struttura dello stomaco di alcuni pesci.* Rendiconti dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. 1872.

Richet Ch. e Mourrut, *De quelques faits relatifs à la digestion gastrique des poissons.* Comp. Rend. T. 90, p. 879-881.

Richet Ch., *Du suc gastrique.* Journal de l'Anatomie. Vol. XIV, 1878.

Idem, *La digestion chez le Poissons.* Archiv. de Physiologie. 1882.

Robin, *Muqueuse.* Dictionnaire encyclopédique des sciences medicales.

Rollet, *Ueber die Anatomie der Labdrüsen.* Untersuchungen und d. Inst. für Physiologie und Histologie in Graz. Heft II, pag. 143 e seg.

Rolph W., *Untersuchungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus.* Morphologisches Jahrbuch. 1876.

Rüdinger, *Beiträge zur Morphologie des Gammenspaltz und des Verdauungsapparates.* Stuttgart, 1879.

Salensky W. (*Sviluppo dell'Acipenser ruthenus*). Atti della Società dei Naturalisti di Kasan. 1878-79 (in russo).

Idem, *Zur Embryologie der Ganoiden* (*Acipenser*). Zoologischer Anzeiger. Vol. I, N. 11, 12, 13.

Schlemmer, *Beitrag zur Kenntniss des feineren Baues der Brunner'schen Drüsen.* Sitzungsberichte Wien. Akad. Vol. LX, 1869.

Schneider A., *Beiträge zur vergl. Anat. und Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere.* Berlin, 1879.

Schultz A., *Zur Entwickelungsgeschichte des Selachiereies.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. XI, 1875.

Schultze M. S., *Die Entwickelung von Petromyzon Planeri.* Haarlem, 1856.

Schulze F. E., *Epithel-und Drüsenzellen.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. III, 1867.

Schwalbe G., *Beiträge zur Kenntniss der Drüsen in den Darmwandungen.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. VIII, 1871.

Scott W. B., *Vorläufige Mittheilung über die Entwickelung der Petromyzonten.* Zoologischer Anzeiger. N. 63, 64, 1880.

Siebold e Stannius, *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.* 1845-48. *Lehrbuch der Zootomie.* 1870.

Sprott-Boyd, *Essay on the structure of the mucous membrane of the stomach.* Edinburgh med. and surg. Journal. 1836.

Stannius, *Zootomie der Fische.* Berlin, 1854.

Stirling W., *On the ferments or enzymes of the digestive Tract in Fishes.* Journal of Anatomy. Vol. 18.

Thanhoffer, *Beiträge zur Fettresorption und histologischen Structur der Dunnzotten.* Pflüger's Archiv. Vol. VIII.

Trois, *Ricerche zootomiche e istologiche sul Luvarus imperialis.* Mem. Ist. Veneto. Vol. XX, 1877.

Van Beneden, *A contribution to the history of the embryomic development of the Teleostiens.* Quart. Journ. of mic. Sc. Vol. XVIII, 1878.

Vogt C., *Embryologie des Salmons.* Neufchatel, 1842.

Wagner, *De spatularium anatome.* Berolini, 1848.

Wathney H., *Zur Kenntniss der feineren Anatomie des Darmkanals.* Centralblatt f. d. med. Wiss. N. 48, 1874. — In inglese nelle Phil. Trans. Vol. CLXVI, e nel Quart. Journ. of microscopical Science.

Wiedersheim R., *Lehrbuch der vergl. Anat. d. Wirbelthiere.* 1883. *Grundriss.* 1884. — *Ueber die mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in der Darmschleimhaut.* Festschrift der 56. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, gewidmet von der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i/B.

Wolff C. F., *De formatione intestinorum.* Nov. Comment. Acad. Petropolitanae. 1766.

Wyman, *Observations on the development of Raja batis.* Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. IX, 1864.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola I.

Fig. 1. Sezione trasversale dell'intestino dell'*Amphioxus lanceolatus*. × 250.
c. connessivo.
eg. epitelio glandulare, composto di cellule cilindriche con flagello.
» 2-3. Cellule cilindriche isolate dell'intestino dell'*Amphioxus*. × 800 (nucleo col nucleolo).
» 4. Sezione trasversale dell'esofago del *Petromyzon fluviatilis*. × 250.
ep. epitelio cilindrico.
c. connessivo esterno.
» 5. Sezione trasversale dello stomaco del *Petromyzon fluviatilis*. × 300.
eg. epitelio glandulare ondulato.
m. strato muscolare.
c. connessivo esterno.
» 6. Sezione trasversale d'una piega longitudinale dello stomaco dell'*Acanthias Blainvillii*. × 300.
gt. glandule tubulari.
mm. zona muscolare della mucosa.
cs. connessivo sottomucoso.
ml. muscoli longitudinali.
mc. muscoli circolari.
ce. connessivo esterno.
sg. sezioni trasversali dei tubi glandulari.
» 7. Sezione trasversale d'una piega longitudinale dello stomaco della *Dasybatis clavata*. × 300.
gt. glandule tubulari.
mm. zona muscolare della mucosa.
cs. connessivo sottomucoso.
ml. muscoli longitudinali.
mc. muscoli circolari.
ce. connessivo esterno.
v. vasi sanguigni.

Tavola II.

Fig. 8. Sezione trasversale dello stomaco dell'*Acipenser sturio* (parte cardiaca) × 250.
ep. epitelio cilindrico.
g. fondo cieco glandulare.
g'. sezione trasversale delle glandule.
i. imboccatura dei tubi glandulari.

Fig. 9. Sezione trasversale dello stomaco dell'*Acipenser sturio* (parte pilorica). × 30
g. ciuffi glandulari.
m. muscoli.
ce. connessivo esterno.

» 10. Sezione trasversale d'un ciuffo glandulare dello stomaco dell'*Acipenser sturio* (parte pilorica). × 300.
ep. epitelio cilindrico.
i. imboccatura delle glandule.
g. fondi glandulari.
st. glandule in sezione trasversale.
c. connessivo sottomucoso.
m. muscoli circolari.

» 11. Sezione trasversale dell'intestino medio dell'*Acipenser sturio.* × 300.
g. glandule.
sc. sepimenti connessivi.
c. connessivo sottomucoso.
m. muscoli circolari.
ce. connessivo esterno.

» 12. Sezione longitudinale della valvola spirale dell'*Acipenser.* × 250.

TAVOLA III.

Fig. 13. Sezione trasversale dello stomaco dell'*Esox lucius* (parte cardiaca). × 300.
ep. epitelio.
fc. fondo cieco.
g. glandula mucosa dall'esterno.
g'. glandula mucosa in sezione longitudinale.

» 14. Sezione trasversale dello stomaco della *Tinca vulgaris.* × 300.
gg'. glandule tubulari, ora in sezione longitudinale, ora dall'esterno.
gc. sepimenti connessivi.
mm. *muscolaris mucosae.*
m. muscoli circolari.

» 15. Sezione trasversale dell'intestino medio della *Perca fluviatilis.* × 250.
g. glandule.
m. muscoli circolari.
e. connessivo esterno.

» 16. Sezione trasversale dello stomaco della *Lota vulgaris.* × 250.
g. glandule.
cs. connessivo sottomucoso.
m. muscoli circolari.
ce. connessivo esterno.

» 17. Sezione trasversale dell'intestino dell'*Uranoscopus scaber.* × 250.
g. glandule.
cs. connessivo sottomucoso.
mc. muscoli circolari.
ml. muscoli longitudinali.
c. connessivo esterno.

Fig. 18. Sezione trasversale del *collo* d'una glandula in un teleosteo. × 800.

» 19. Sezione trasversale d'un fondo cieco o *corpo* glandulare in un teleosteo × 800.

» 20. Sezioni trasversali di alcune glandule del *Cyprinus carpio* coi sepimenti connessivi. × 360.

» 21. Sezione trasversale d'un embrione di *Salmo salar* dopo 45 giorni d'incubazione. × 250.

i. intestino.
t. tuorlo.
b. bolle oleose del tuorlo.
sp. somatopleura.
mb. membrana vitellina.
ao. aorta.
ch. corda dorsale.
sch. strato scheletogeno della corda dorsale.
sv. speco vertebrale.
m. midollo.
ml. muscoli laterali.

» 22. Sezione longitudinale del tubo digerente d'un embrione di salmone dopo 45 giorni d'incubazione. × 500.

ep. epitelio cilindrico.
c. connessivo esterno.

» 23. Sezione ottica dell'intestino d'un avannotto di salmone 15 giorni dopo l'uscita dall'ovo. × 50.

» 24. Sezione trasversale dell'intestino medio d'una anguilla giovane. × 200.

g. pieghe glandulari.
cs. connessivo sottomucoso.
m. muscoli circolari.
c. connessivo esterno.

» 25. Pieghe longitudinali dell'intestino d'una tinca giovane. × 150.

» 26. Pieghe longitudinali dell'intestino d'un piccolo salmone che ha quasi completamente assorbito la vescicola ombelicale. × 150.

Seduta del 21 febbraio 1886.

Presidenza del Presidente prof. cav. Antonio Stoppani.

Il Presidente apre la seduta, invitando il Segretario Pini a leggere la sua Memoria: *Sull'Amorfismo e Polimorfismo dei Molluschi viventi in Italia.* Indi il Segretario Mercalli presenta, a nome del socio F. Sacco, la parte II, Paleontologica, della sua Memoria: *La Valle della Stura di Cuneo dal Ponte dell'Olla a Brà e Cherasco,* e legge un sunto della Memoria: *Sulla istologia e sviluppo del tubo digerente dei pesci* del socio G. Cattaneo. In seguito il socio F. Bassani riassume a viva voce una sua Memoria: *Sui fossili e sull'età degli schisti triasici di Besano,* la quale verrà inserita per intero negli *Atti;* ed il Segretario G. Mercalli legge una sua Nota: *Sull'eruzione dell'isola vulcano cominciata il 10 gennaio 1886.* Infine il medesimo Segretario Mercalli presenta una Nota del socio Ninni: *Cenno critico sopra il recentissimo scritto del comm. De Betta intitolato: Sulle diverse forme della Rana temporaria in Europa e più particolarmente in Italia,* ed annuncia una Memoria del socio C. F. Parona intitolata: *Descrizione geologica dei bacini della Sesia e del Lago d'Orta.*

Passando agli affari, il Segretario Mercalli legge il verbale della seduta del 29 novembre 1885, che viene approvato, ed il Cassiere Gargantini-Piatti presenta i Bilanci sociali, consuntivo

1885 e preventivo 1886. Dal primo risulta che la Società termina il 1885 con un avanzo attivo di ital. L. 1250 (All. *A*) e dal secondo che alla fine del 1886 la rimanenza attiva presumibile sarà di ital. L. 2783 (All. *B*).

Ambedue i bilanci vengono approvati senza modificazioni.

Si passa quindi alla votazione per la nomina del Presidente, del Vicepresidente, di un Segretario, del Conservatore, dell'Economo, del Cassiere e del Consiglio d'Amministrazione, e riescono eletti ad unanimità:

Stoppani cav. Antonio, *Presidente*
Bellotti dott. Cristoforo, *Vicepresidente*
Pini Napoleone, *Segretario*
Molinari ing. Francesco, *Conservatore*
Gargantini-Piatti ing. Giuseppe, *Cassiere*
Delfinoni avv. Gottardo, *Economo*
Crivelli march. Luigi
Borromeo conte Giberto juniore } *Consiglieri d'Amministrazione.*
Magretti dott. Paolo

Il Presidente comunica la dolorosa notizia della morte del socio *Martelli-Bolognini conte Ippolito*, e del distintissimo paletnologo *cav. abate Gaetano Chierici.*

Infine si ammette il cambio degli *Atti* della Società con quelli della R. Accademia delle Scienze mediche di Genova.

Approvato nella seduta 2 maggio 1886.

Il Segretario
Prof. G. Mercalli.

(Allegato *A*)

BILANCIO

Dal 1.° Gennaio al

Attività.

1	In Cassa al 1.° Gennaio 1885 . . . . . L.	478	10
2	Interessi maturati . . . . . „	20	—
3	Importo di N. 45 quote arretrate a L. 20 cad. cioè:		
	N. 2 quote 1879 . . L. 40 —		
	„ 2 „ 1880 . . „ 40 —		
	„ 4 „ 1881 . . „ 80 —		
	„ 4 „ 1882 . . „ 80 —		
	„ 8 „ 1883 . . „ 160 —		
	„ 25 „ 1884 . . „ 500 —		
	N. 45 L. 900 —	900	—
4	Importo di N. 80 quote 1885 a L. 20 . . . L.	1600	—
5	„ „ „ 4 „ „ „ 10 . . . „	40	—
6	Rimborso copie a parte . . . . . „	281	03
7	Vendita *Atti* e Memorie . . . . . „	200	—
	Totale delle attività L.	3519	13

CONSUNTIVO

31 Dicembre 1885.

Passività.

					Mandati
1	Alla Tipografia Rebeschini e C. per stampa *Atti* e Circolari	L.	1560	—	149
2	Al Litografo Ronchi	„	190	—	150
3	Al Libraio Hoepli per somministrazioni librarie e porto libri . . .	„	43	—	151
4	Per spese di Segreteria	„	135	65	147 148
5	A Bergomi aiuto al Conservatore .	„	150	—	138 140 143 146
6	Stipendio agli inservienti	„	190	—	137 141 142 144 145
	Totale delle Passività . . .	L.	2268	65	
	Rimanenza attiva a pareggio	„	1250	48	
		L.	3519	13	

(Allegato *B*)

BILANCIO PREVENTIVO

Attività.

1	In Cassa al ristretto conti 1.° Gennaio 1885 .	L.	1250	48
2	Importo di N. 75 quote arretrate a L. 20 cad.	„	1500	—
3	„ „ „ 1 quota arretrata „ „ 10 „	„	10	—
4	„ „ „ 120 quote 1886 „ „ 20 „	„	2400	—
5	„ „ „ 4 „ 1886 „ „ 10 „	„	40	—
6	„ dovuto per rimborso copie a parte del 1885	„	83	35
7	„ presumibile per copie a parte . . .	„	200	—
8	Ricavo presumibile per vendita *Atti* e Memorie.	„	200	—
	Totale attivo	L.	5683	83

PER L'ANNO 1886.

Passività.

1	Stampa *Atti* e Circolari	L.	2000	—
2	Spese Litografia	„	300	—
3	Spese d'Amministrazione, Posta e Segreteria .	„	200	—
4	Ai Librai Hoepli e Dumolard per associazioni diverse	„	100	—
5	Aiuto al Conservatore	„	150	—
6	Agli inservienti	„	150	—
	Totale passività	L.	2900	—
	Rimanenza attiva a pareggio	„	2783	83
		L.	5683	83

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj corrispondenti* si eleggono persone distinte nelle scienze naturali, che dimorino fuori d'Italia; essi possono diventare socj effettivi, quando si assoggettino alla tassa annua di lire venti.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio,* di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

Quanto ai lavori stampati negli *Atti* l'autore potrà far tirare un numero qualunque di copie ai seguenti prezzi:

	Esemplari			
	25	**50**	**75**	**100**
1/4 di foglio (4 pagine) . .	L. 1 25	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . . .	» 1 75	» 3 50	» 4 —	» 5 50
3/4 di foglio (12 pagine) . .	» 2 50	» 5 —	» 6 75	» 9 —
1 foglio (16 pagine) . . .	» 2 75	» 5 50	» 8 —	» 10 —

INDICE

Presidenza pel 1886 . . . . . *Pag.* 3
Socj effettivi al principio dell'anno 1886 . . . . . „ 4
Socj corrispondenti . . . . . „ 9
Istituti scientifici corrispondenti al principio dell'anno 1886 . . . . . „ 10
F. Bassani, *Sui fossili e sull'età degli schisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia* . . . . „ 15
G. Cattaneo, *Istologia e sviluppo del tubo digerente dei pesci* (con tre tavole) . . . . . „ 73
Seduta del 21 febbraio 1886 . . . . . „ 134
Bilancio Consuntivo dal 1° gennaio al 31 dicembre 1885 . . . . . „ 136
Bilancio Preventivo per l'anno 1886 . . . . . „ 138

39.589

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXIX.

FASCICOLO 2°-3° — FOGLI 10-23.

con sei tavole.

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

AGOSTO 1886.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

Presidenza pel 1886.

Presidente, Stoppani prof. Antonio, Direttore del Civico Museo di Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea*, 10.
Pini rag. Napoleone, Milano, *via Crocifisso*, 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti Ing. Giuseppe, Milano, *via Senato*, 14.

VALSESIA E LAGO D'ORTA.

Descrizione geologica

del

Dott. Carlo Fabrizio Parona.

Con Carta e profili geologici

Introduzione e Nota bibliografica.

L'interesse destatomi da poche escursioni fatte alcuni anni or sono nei dintorni del lago d'Orta e la scoperta di una ricca fauna nel calcare di Gozzano, mi invogliarono a continuare gli studî in questa bella regione. Invitato poi dall'ottimo amico e egregio naturalista prof. cav. P. Calderini, Presidente della Sezione del C. A. I. di Varallo, ad estendere le mie ricerche anche nell'attiguo bacino della Sesia, di buon grado accettai, onorato dell'incoraggiamento di Q. Sella e del prof. T. Taramelli. Infatti da varî anni, grazie alle facilitazioni procuratemi dalla On. Presidenza e dai colleghi della Sezione varallese del C. A. I., posso utilmente occupare parte delle vacanze autunnali nell'esame di queste valli, non meno interessanti per il geologo che per l'alpinista. Per tal guisa sono riuscito a formarmi qualche idea, che mi sembra abbastanza fondata, sulla loro costituzione geologica, ma nello stesso tempo mi sono anche persuaso, che il rilievo geologico dettagliato, specialmente del gruppo del M.

Rosa, è impresa difficile, faticosa, che richiede tempo ben più lungo di quello, che le mie occupazioni mi concedono e lavoro assiduo di parecchi geologi operatori e di litologi. Non si vorrà dunque credere che col presente lavoro io intenda pronunciare l'ultima parola sulla geologia dei due bacini della Sesia e del lago d'Orta: anzi io stesso riconosco che il rilievo geologico ne è soltanto iniziato.

Sarebbe stato mio desiderio di corredare la descrizione con uno schizzo geologico in scala alquanto più grande di quello unito, per potervi indicare maggiori dettagli: ma ciò non mi fu possibile per la mancanza di una buona carta topografica in scala opportuna e perchè mi sarebbe stato poi difficile il trovar modo di sostenere le spese di pubblicazione.

In questo mio lavoro non mi sono limitato alla esposizione dei fatti da me osservati ed allo svolgimento dei concetti che mi sono formato sulla tettonica di questo angolo delle Alpi piemontesi, ma mi sono anche proposto di tenere stretto calcolo delle osservazioni da altri precedentemente fatte nello stesso campo. Le pubblicazioni risguardanti la geologia ed anche la mineralogia delle nostre montagne sono assai numerose, come ne fa fede l'elenco, pressochè completo, che presento più avanti.

Talune di esse sono specialmente importanti o per la copia dei fatti registrati, o per le idee svolte in riguardo ai problemi stratigrafici od alla genesi delle roccie cristalline. A tali fonti ho largamente attinto.

Fra tutti questi scritti però il più importante è senza dubbio quello del Gerlach sulle *Alpi Pennine;* ed io, sebbene non accetti tutte le opinioni di questo insigne e compianto geologo, colgo di buon grado l'opportunità di poter esprimere la mia ammirazione per l'opera sua, pregievolissima sotto ogni rapporto, e di attestare che quasi sempre le mie ricerche confermarono l'esattezza del suo rilievo geologico e delle sue descrizioni.

Nel mio lavoro, favorito dalla benevolenza degli amici e facilitato dagli studî da altri già compiuti, trovai inoltre un validissimo aiuto nell'illustre prof. A. Cossa. Egli fu tanto cortese

da esaminare molti campioni di roccie da me raccolti e da comunicarmi i risultati delle sue indagini. Tali osservazioni, interessantissime per sè stesse, hanno per me speciale importanza perchè, riportate nel mio scritto, lo avvalorano d'assai e poi perchè rendono più pregievole la collezione di roccie, da me fatta e che si conserva nella sede della Sezione del C. A. di Varallo, convalidandone le determinazioni.

Ciò premesso, mi resta solo a compiere il dovere gratissimo di ripetere anche in questo scritto i miei ringraziamenti al comm. A. Cossa, al cav. P. Calderini, ai colleghi ed agli amici, i quali con sollecitazioni, con consigli e con aiuti mi facilitarono il lavoro e resero meno imperfetta l'opera mia.

Amoretti C., *Viaggio da Milano ai tre laghi.* Milano, 1824, pag. 67, 72, ecc.

Badaureau, *Mémoire sur la métallurgie du Nickel.* Annales des Mines. Paris, 7e sér., tom. XII, 1877, pag. 237 (*Mines de Cevia et de Sella Bassa*).

Barelli V., *Cenni di statistica mineralogica degli Stati Sardi di S. M. il Re di Sardegna, ovvero Catalogo ragionato della raccolta formatasi presso l'azienda generale dell'interno.* Torino, 1855, pag. 405, 427, 435.

Baretti M. e Sacco F., *Il Margozzolo.* Studio geologico; con due carte geologiche e spaccati. Boll. del C. A. I. Vol. XVIII (N. 51), pag. 65.

Bonardi E., *Analisi chimica di alcune argille glaciali e plioceniche dell'Alta Italia.* Boll. Soc. geolog. ital., 1883, Vol. II, pag. 126.

Bossi A., *Intorno alle argille, agli altri minerali ed ai fossili di Maggiora,* ecc. Atti Soc. ital. di Sc. nat. (Geologica). 1859, Vol. I, pag. 317.

Brocchi G. B., *Conchiologia fossile subappennina.* Milano, Silvestri. 1843, pag. 252.

Buch (de) L., *Carte géologique du pays entre le Lac d'Orta et celui de Lugano.* Ann. d. Sc. nat., tom. XVIII. Paris, 1829. — Leonh. u. Bronn, Neu Jahrb., Stuttgart, 1830. — Biblioteca italiana, Tom. LVI (traduz. ital. di C. G. Malacarne).

Calderini P., *La geognosia e la geologia del M. Fenera allo sbocco di Valsesia.* Atti d. Soc. ital. di Sc. nat., Vol. XI, pag. 528, 1868.

Idem, *La Torre di Buccioleto.* Boll. del C. A. I., Vol. IV, N. 14, 1869, p. 38.

Cauda V., *Minerali italiani analizzati nel laboratorio di Chimica docimastica, presso la Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri.* Atti d. Accad. Torino, Vol. IV, 1868-69 (N. 49, 98, 99, 101, 104, 135).

Collegno (de) G., *Sur les terrains tertiaires du nord-ovest de l'Italie.* Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris, Vol. IV, 1r sém., 1838, pag. 819.

Cossa A., *Sulla natura delle roccie che racchiudono i depositi di pirrotina nichelifera di Campello-Monti* (Varallo). Transunti dell'Accad. de' Lincei, Vol. I, fasc. 6, 1877, pag. 169.

Idem, *Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia* (1875-1880). Con 12 tav. cromolit., Torino, 1881, pag. 267.

Gastaldi B., *Studî geologici sulle Alpi occidentali.* Firenze. Mem. d. R. Comitato geolog., Vol. I, 1871, pag. 6, 7, 8, 11-13, 28, 35.

Idem, *Cenni sulla costituzione geologica del Piemonte.* Boll. d. R. Comit. geolog., 1872, III, pag. 14 (Estratto da una *Nota* pubblicata nell'*Enciclopedia Agraria italiana*).

Idem, *Studî geologici sulle Alpi occidentali.* Parte IIª. Mem. Com. geol., 1874, pag. 33, 48.

Idem, *Cenni sulla giacitura del* Cervus euryceros. Atti Accad. d. Lincei, 1875.

Gautieri G., *Sulla geologia del dipartimento dell'Agogna.* (Pag. 164, Nota I. alle *Osservazioni sul dipartimento dell'Agogna.* di L. Lizzoli, Milano) 1802.

Gerlach H., *Die Penninischen Alpen* (Beiträge zur Geologie der Schweiz). Nouv. mém. d. l. Soc. helv. d. Sc. nat., 1869; con carta geologica.

Giordano F., *Escursioni dal 1866 al 1868.* Boll. d. C. A. I., Vol. III, N. 13, 1869, pag. 281.

Jervis G., *I tesori sotterranei dell'Italia.* Torino, 1873, parte I, pag. 139, 158, 184.

Leplay, *Analyse d'une tourmaline du Mont Rosa.* Ann. des Mines. Sér. 3ᵉ, Vol. I, pag. 159.

Mercalli G., *Su alcune rocce eruttive comprese tra il Lago Maggiore e quello d' Orta.* Rendic. R. Istit. Lomb., Gennaio, 1885.

Molinari F., *Dal Lago Maggiore al Lago d' Orta.* Studio geominer.; Atti Soc. ital. Sc. nat., Vol. XXVI, 1883; con 2 tavole.

Idem, *Il porfido del Motterone.* Atti Soc. ital. Sc. nat., Vol. XXVIII, 1886.

Montefiori Levi, *Di una miniera di Pirrotina nichelifera di Locarno* (Valsesia). Lett. al comm. Q. Sella, con 2 tavole. Atti Soc. ital. Sc. nat., Vol. IX, 1866, pag. 418.

Mortillet (de) G., *Anciens glaciers des Alpes.* Atti Soc. ital. di Sc. nat., 1861, Vol. III, pag. 44.

Napione-Galleani, *Observations lithologiques et chimiques sur une espèce singulière de marbre primitif.* Mém. de l'Acad. d. Sc. de Turin. Tom. VI, 1792-1800, pag. 215.

Neri C., *Sulla costituzione geologica del M. Fenera.* Boll. del C. A. I., Vol. VIII, 22, 1874; con una tavola.

Omboni G., *Sul terreno erratico di Lombardia.* Atti Soc. ital. di Sc. nat., 1859, Vol. II, pag. 14.

Omboni G., *I ghiacciaî antichi ed il terreno erratico di Lombardia.* Atti Soc. ital. Sc. nat., 1861, Vol. III, pag. 252.

Pansiotti G., *Breve ragguaglio ed enumerazione delle Miniere del dipartimento dell'Agogna.* Varallo, Galletti, 1803.

Parona C. F., *Appunti geologici sul bacino del Lago d'Orta.* Soc. archeol. novarese, 1880.

Idem, *Il calcare liassico di Gozzano e i suoi fossili.* Atti R. Accad. de' Lincei. Roma, 1880.

Idem, *Nota geologica sulla valle Strona.* Rivista alpina ital., 31 luglio, 1883.

Idem, *Sopra i lembi pliocenici situati tra il bacino del Lago d'Orta e la Valsesia e sull'altipiano di Boca e di Maggiora.* Boll. Soc. geol. ital., Roma, 1883.

Pareto L., *Sur les terrains du pied des Alpes dans les environs du Lac Majeur et du Lac de Lugano.* Pl. I. Bull. d. l. Soc. géol. de France. 1858-59.

Pavesi P., *Notizie batimetriche sui laghi d'Orta e d'Idro.* Rendic. R. Istit. lomb., 1885.

Pellati N., *Cave di pietra da taglio. Distretto minerario di Torino.* Statist. del R. d'Italia. Indust. mineraria. Firenze, 1868, pag. 405.

Perazzi C., *Sulla esistenza di un sistema di filoni piombiferi negli schisti di Brovello e dell'alta valle dell'Agogna.* Mem. R. Accad. d. Sc. Torino, ser. 2, Vol. XX, 1863.

Ricciardi L., *Sulla composizione chimica di alcune roccie eruttive comprese tra il Lago Maggiore e quello d'Orta.* Atti Accad. Gioenia. 1885. Catania.

Robilant (de) N., *Essai geographique suivi d'une topographie souterraine, mineralogique et d'une docimasie des États de S. M. en Terre-ferme.* Con carta mineralogica del Piemonte. Mém. d. l'Acad. Roy. de Sc. Torino, 1784-85, 1e part., pag. 259.

Idem, *De l'utilité et de l'importance des voyages et des courses dans son prope pays.* Turin, 1790, pl. 1-9.

Saussure (De), *Voyages dans les Alpes.* Genève, 1796, tom. 4°.

Schlagintweit A., *Ueber die orographisque und geologische structure der Gruppe des Monte-Rosa* (v. estratto di M. Delesse: *Sur la structure orograph. et geolog. du M. Rosa.* Bull. d. la Soc. géol. de France. 1853. pag. 588).

Sismonda A., *Osservazioni mineralogiche e geologiche per servire alla formazione della Carta geologica del Piemonte.* Mem. R. Accad. d. Sc. Torino, ser. 2, Tom. II, 1838, pag. 16, 18, 20, 22, 23, 26, 30.

Idem, *Notizie e schiarimenti sulla costituzione delle Alpi piemontesi.* Mem. Accad. Torino, ser. 2, Tom. IX, 1848, pag. 3-13, 30.

Idem, *Carta geologica di Savoja, Piemonte e Liguria.* 1860.

Spreafico E., *Osservazioni geologiche nei dintorni del Lago d'Orta e Valle Sesia* (Mem. post.). Atti Soc. ital. di Sc. nat., 1880.

Stoppani A., *Êra neozoica.* Milano, Vallardi, 1878-1880, pag. 121, ecc.

Struwer G., *Cenni sui graniti massicci delle Alpi piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo* (Append. alla Mem. di Gastaldi, 1871, pag. 37.).

Studer B., *Geologie der Schweiz.* 1851, Bd. I, pag. 256, 257, 282, 298.

Taramelli T., *Note geologiche sul bacino idrografico del fiume Ticino.* Con 2 carte geologiche. Boll. Soc. geol. ital., Vol. IV, 1885.

Tschermach G., *Eisennickelkies aus dem Sesia-Thale.* Mineral. Mittheilung. Notizen. 4 Heft, 1874, pag. 285.

Zoppetti V., *Sulle miniere aurifere di Alagna* (Valsesia). Appendice al rapporto sul distretto minerario di Torino. Relazione sul servizio minerario nel 1882 (Ann. di Agric , Roma, 1884, pag. 306).

Zulkowsky K., *Ueber die chemische Zusammensetzung eines Glimmerschiefers vom M. Rosa.* Sitzungsb. d. mathem.-naturw. Cl. d. k. Akad., Wien, Bd. 34, 1859, pag. 37.

Zumstein J. F., *Voyage sur le M. Rose, et première ascension de son sommet méridional confinant avec le Piémont.* Mem. R. Accad. di Torino, Vol. XXV, 1820. — Boll. C. A. I., N. 24, pag. 121.

Weldèn (von) L., *Der M. Rosa, eine topographische und naturhistorische Schizze.* Wien, 1824.

CAPITOLO I.

Idrografia — Orografia.

Premetto alle note geologiche una descrizione idro-orografica collo scopo precipuo di rendere meglio evidente lo stretto nesso, che corre tra la plastica della nostra regione e la sua natura geologica. Questa descrizione potrà avere anche il vantaggio di fare meno imperfetta l'idea, che di questa bella parte delle Alpi piemontesi può formarsi, col solo esame della carta topografica, chi non l'abbia mai visitata.

Bacino della Sesia. — Il fiume Sesia trae le sue prime sorgenti dai ghiacciaî di Bors (3207 m.), delle Piode e delle

Vigne (2300 m.), che si stendono nel versante sud-est del M. Rosa, sui fianchi della Punta Giordani (4055 m.), della Piramide Vincenzo (4215 m.), del Corno Nero (4281 m.), del Pizzo Parrot (4434 m.), della Coppa del Segnale o Punta Gnifetti (4559 m.). Poi scorre entro la valle, che ne prende il nome e che è detta anche più comunemente Valle Grande, per oltre 63 chilom. fino a Romagnano, dove sbocca nel piano subalpino. Quivi la sua portata nella magra può calcolarsi di 40 m.^{3}, mentre nella massima piena raggiunge persino i 3600 m.^{3}, con una altezza sul livello di magra di 4 m.

La pendenza del letto, che nella pianura è all'incirca di 1 m. ‰, entro la valle sopra Romagnano va gradatamente crescendo: la media pendenza tra l'origine della Sesia, all'*alpe* Sasejaz (1692 m.) e Romagnano (264 m.) è di m. 22.54 ‰. Si nota che la pendenza e quindi la velocità del fiume varia nei diversi tratti della valle, gradatamente aumentando da valle a monte; infatti troviamo che tra Romagnano e Varallo (440 m.) essa è di m. 3.95 per ciascun chilometro; tra Varallo e Balmuccia (554 m.) di m. 11.18; tra Balmuccia e Scopello (650 m.) di m. 16.96; tra Scopello e Mollia (880 m.) di m. 25.55; tra Mollia e Alagna (1191 m.) di m. 33.44; tra Alagna e l'*Alpe* di Sasejaz (1692 m.) di m. 100.2. Sopra Mollia, e più ancora sopra Alagna, la Sesia presenta assai distinti i caratteri di torrente alpino, in modo speciale per le belle cascate dell'Acqua bianca, di Bitz e delle Pisse.

La valle nelle sue movenze principali è diretta dall'origine a Piode (762 m.) da nord-ovest a sud-est, poi si ripiega bruscamente verso nord-est, per assumere a Balmuccia la direzione da ovest ad est, che mantiene fino a Varallo, all'incontro del confluente Mastallone, dove piega verso sud. Tale andamento irregolare trova la sua causa, non in fratture, che abbiano potuto determinare il decorso delle acque in un senso piuttosto che nell'altro, ma nella diversa erodibilità delle varie roccie, che la Sesia dovette incidere nel formarsi il proprio *Thalweg*. Infatti la rapida deviazione, che la valle presenta dopo Piode,

trova la sua spiegazione nella circostanza, che quivi le acque dovettero trovare un più duro ostacolo al loro lavorio erosivo nell'incontro della roccia amfibolica, che in questo punto si sostituisce al gneiss: ostacolo che la fece deviare, mantenendola per un certo tratto sulla linea di confine tra le due roccie. Così l'altra deviazione, che riscontrammo dopo Varallo, fu determinata, non tanto per influenza del tributario Mastallone, quanto dalla massa granitica, che qui affiora e che costrinse la Sesia a deviare nuovamente ed a cercarsi un più facile varco nella roccia gneissica, là dove questa sta a contatto col granito. Vedremo più avanti come la natura delle roccie non solo abbia tracciato la via al fiume, ma abbia avuto anche la massima influenza sul vario modo di effettuarsi dei dettagli orografici.

Il bacino della Sesia ha la forma di un quadrilatero irregolare: il lato di ovest è dato dallo spartiacque tra la Valsesia e la valle di Gressoney, coll'estremità a nord segnata dalla Punta Gnifetti, il gigante fra i monti della nostra regione e con quella a sud dalla Punta dei Tre Vescovi (2579 m.); il lato nord segue l'alta giogaia tra la Sesia e la Vallanzasca dalla Punta Gnifetti al massiccio M. Capessone (2422 m.); quello orientale si stende dal M. Capessone ai monti Navigno (1136 m.) e Vaiga (935 m.) e segna il crinale col bacino del lago d'Orta; il meridionale divide la Valsesia dal biellese e corre dalla Punta dei Tre Vescovi al M. Tovo (1386 m.). In questo angolo sud-est tra il M. Tovo e il M. Vaiga il bacino è aperto e le sue acque volgono al piano.

La Sesia raccoglie le acque che il suo ampio bacino vi manda a mezzo delle numerose valli secondarie; oltre quelle che negli elevati recessi, per gran parte ammantati dal ghiaccio, solcano il circo, che si stende dal M. Turlo (Corno di Faller) (3130 m.) al Corno del Camoscio (3026 m.) e che riunendosi sotte l'*alpe* Sasejaz (1692 m.) dànno origine alla Valgrande, sonvi le altre valli distinte per bacini ben delimitati. Abbiamo sulla destra la valle d'Olen, che dal colle omonimo (2802 m.), aperto fra il Corno del Camoscio ed il Corno Rosso (3022 m.) scende alle

Piane, sopra Alagna; il vallone d'Otro, che scola le acque del Corno Bianco (3320 m.) e del suo ghiacciaio d'Otro, del Corno Grosso (3042 m.) e della Punta di Straling (3116 m.); la val Vogna, che si apre in Val Grande a Riva Valdobbia (1112 m.) e che riunisce a S. Grato di Peccia (1531 m.) il torrentello Sulino, alimentato dai laghetti Nero (2672 m.) e Bianco (2337 m.) del versante sud-est del Corno Bianco e dalle sorgenti del Passo di Valdobbiola (2629 m.) e del Colle all'Ospizio di Valdobbia (2479 m.) sculto fra il Corno Rosso (2978 m.) e la Cresta Rossa (2988 m.), al torrente Macagno, che ha le scaturigini al Colle di Loo (2495 m.), al Lago Nero (2327 m.), ai laghetti di Macagno (2193 m.) e ai Colli del Forno (2647 m.) e del Frate della Meja (2729 m.). Seguono: la valle d'Artogna, che dai limpidi laghetti di Cima (2326 m.), di Mezzo (2286 m.) e di Fondo (2230 m.) e dal piano dell' *alpe* Giare conduce le sue acque alla Sesia, tra Mollia e Campertogno (815 m.); la valle Sorba, la quale sale da Piode, coi suoi tre rami del Sassolenda, del Gronda e del Sorba, al M. Cossarello (2692 m.), alla Punta dei Tre Vescovi ed alle bocchette del Creus e di Carnera, per cui si cala nel biellese. Da qui in giù lo spartiacque piega a nord e si avvicina vieppiù alla linea del *Thalweg* della Sesia, il versante si fa ripido e le valli, che lo solcano, di conseguenza hanno breve decorso; il torrente di Val Meggiana, il Rio Boscarola, quello di Valmala, del vallone di Gavala ed altri minori versano nella Sesia sopra Varallo le acque della Punta Scalaccia, della Colma di Lavaggi, dei monti la Mora, Talamone, Cuginolaccio (1795 m.), dei Denti di Valmala (1811 m.), del Cast. di Gavala (1827 m.) e del Becco d'Ovaga (1631 m.). Sotto Varallo, l'unica che abbia qualche importanza è la valle Duggia, la quale conduce nella Sesia a Locarno le acque, che raccoglie sui fianchi del Becco d'Ovaga e dei monti Terraggiolo (1656 m.), Luvot (1603 m.) e Tovo (1386 m.).

Il versante sinistro del bacino è diviso in due bacini secondarî, la Valpiccola e la Valmastallone, da due catene, dirette da nord-nord-est a sud-sud-est. Di queste la prima corre paral-

lela alla Sesia, cui volge una rapida chinata; comincia al M. Turlo, al quale fanno seguito il passo del Turlo (2736 m.), il Corno Piglimo (2896 m.) col passo di Piglimo o di Rima (2487 m.), il Corno Moud (2805 m.) col colle di Moud (2323 m.), la piramide del Tagliaferro (2964 m.) e la bocchetta della Moanda (2419 m.), la Cima Carnera (2742 m.) e la bocchetta della Casera (2302 m.), la Cima del Sejonche (2344 m.), dopo la quale la cresta, gradatamente abbassandosi e formando il colle di Fenestredo (1919 m.) e la colma di Campertogno (1727 m.), pone capo al M. Castello (1793 m.) sopra Pila (686 m.), laddove la Valgrande piega verso est. È una briglia che separa la Sesia dalla Valpiccola. La seconda si diparte dal Pizzo Tignaga (2654 m.) allo spartiacque sopra la valle Anzasca e per il colle d'Egua (2236 m.), Cima di Pianone (2471 m.), Masso del Castello (2459 m.), Pizzo di Tracciora (1918 m.) e Cima di Lavaggio (1595 m.) termina alla Cima di M. Vaso (1342 m.), che si eleva a nord-ovest di Varallo.

Essa divide la Valpiccola dalla Valmastallone, la quale è alla sua volta limitata a est per gran parte dal crinale, che la separa dal bacino dello Strona e del lago d'Orta e nella parte inferiore da una costa, che dal M. Novesso (1409 m.) si spinge al S. M. di Varallo. La Valpiccola è percorsa dal Sermenza; corrente formata dalla confluenza dei torrenti Sermenza e Egua, che bagnano i due rami nei quali si divide la valle a nord di Rimasco (905 m.): l'uno è quello di Rima S. Giuseppe (1175 m.), l'altro quello di Carcoforo (1304 m.) tra i quali si framette lo sprone che il Pizzo di Montevecchio (2790 m.) distende verso Rimasco. Il Mastallone trae le sue prime acque dal laghetto (1766 m.), del Colle di Baranca (1820 m.) che guida alla strada per Bannio in Vallanzasca: sulla destra ha scarso tributo dalla valletta di Cervatto (1022 m.), mentre alla sinistra si arricchisce coll'incontro dei torrenti di Val Rimella, di Valbella, di Valsabbia, di Valbagnola e dalla valle di Camasco.

La Sesia riceve, dopo il Mastallone, nuove acque dal Croso, della valle di Marondo, che si apre sotto il M. Massucco (1181

m.), dal Pascone della valle di Civiasco, che sale alla Cima di M. Vesso (1257 m.) ed alla colma per il lago d'Orta; dal torrente di Val Cavaglia e finalmente dallo Strona di Valduggia, le cui scaturigini trovansi al M. Briasco (1185 m.) e al M. Navigno.

Dalla colma della Cremosina (599 m.), sulla sinistra della Valduggia, torna facile il passare al lago d'Orta.

*
* *

Bacino del Lago d'Orta. — Il Lago d'Orta (*Cusius*) mantiene nella sua lunghezza, una direzione pressochè parallela a quella del Lago Maggiore: nel suo tratto superiore di maggior lunghezza segue una linea da nord a sud e nel tratto inferiore, da Pella in giù verso Bucione, volge lievemente ad est. L'angolo formato dalle due direzioni corrisponde al promontorio d'Orta ed all'Isola, fra loro collegati da una briglia sommersa a pochi metri di profondità.

Misura in lunghezza dai 13 ai 14 chilom., in larghezza massima circa 2 chilom., con una superficie vicina ai 17 chilom. quadr., il suo specchio si stende a 291 m. sul livello marino, ed a 99 m. su quello del Lago Maggiore. Le sue acque derivano in parte dai torrenti che ricorderò più avanti ed in parte da sorgenti, di cui talune sgorgano sul fondo stesso del Lago, la cui esistenza fu comprovata dal fatto, che nella magra eccezionale estiva del 1883, fu costante ad Omegna l'efflusso di circa un metro cubo d'acqua al secondo, quantunque i torrenti confluenti fossero affatto esausti. Le recenti ricerche del prof. P. Pavesi ci procurarono dati numerosi ed attendibili sulla profondità del Lago, quali risultano dai due schizzi che presento. (Tav. II^a, fig. 1, 2).

Dai risultati de' suoi sondaggi l'egregio mio maestro fu condotto a queste conclusioni: " Nel tratto fra l'Isola e Pella non si ha la maggiore profondità, che trovai invece a 5 chilometri più a settentrione fra Oira ed il Casotto, sebbene di circa 100 metri

inferiore a quella proclamata finora, ridotta cioè a 147 m.; gli abissi del Lago si stendono da poco sopra la sezione Brolo-Borca a quella di S. Filiberto-Isola, di guisa che, se imaginassimo abbassato il livello del Lago d'Orta all'altezza del Lago Maggiore, quello si ridurrebbe ad una spaccatura lunga circa 7500 m. e profonda in massima meno di 50 m., restandone soppressi e palustri il ramo di Omegna, il golfo di Bagnèra e tutto il ramo di Buccione da S. Filiberto-Isola d'Orta alla Luzzara.

" Codeste parti del Lago hanno fondo abbastanza fangoso, e roccia o sassi si toccano soltanto nel tratto dall'Isola a Brolo. E fondo similmente fangoso avvi in corrispondenza della bellissima morena di Cireggio e del circuito morenico di Buccione, ove sotto il Pascolo il conte Marozzo incontrossi con una fortissima polla d'acqua da deviarne la sonda. „

Il bacino non è completamente chiuso: a nord l'ampia valle dello Strona permette all'occhio di spaziare nel lontano orizzonte e di ammirare il bizzarro Piè di Nibbio, che soffuso dal cilestrino del cielo spicca con vivo contrasto fra le grandiose masse a molli contorni del Motterone (1491 m.) e del M. Cerano (1697 m.), i quali si elevano a costituire i fianchi di quest'ultimo tratto della valle Strona. Nel fiume che dà nome a questa valle, immettono le poche acque, che derivano dal lago per mezzo dell'emissario Negolia: le due correnti riunite confluiscono nella Toce, a poca distanza dal Lago Maggiore.

Volgendosi verso sud si veggono le due cerchie montuose laterali gradatamente abbassarsi verso l'estremità meridionale del lago, dove si avvicinano d'assai, quasi a congiungersi, presso a Gozzano (367 m.). Quivi il bacino è chiuso; le sue acque devono quindi dirigersi a nord anzichè a sud, come avviene per quasi tutti gli altri laghi subalpini: è sbarrato da un rilievo, foggiato a culmina, tra la bassura del lago e la pianura, che si eleva nei suoi punti più bassi a 50 m. almeno sul livello del lago. Questo rilievo consta di roccie in posto e però, come già dimostrai in altro mio scritto, lo sbarramento non è da attribuirsi ai depositi glaciali: esso avvenne anteriormente al periodo glaciale, in

dipendenza di quei fenomeni tellurici, che determinarono le presenti condizioni tectoniche della regione in esame. Prima che si compisse siffatto assettamento tectonico, che noi più avanti cercheremo di indovinare, può darsi che il Lago d'Orta fosse aperto a sud e che esso stesso, come pensa il prof. Taramelli, non rappresentasse altro che il tratto terminale della valle del Toce.

La chinata di est, nella sua porzione più settentrionale, è costituita dal Motterone, che colla sua cima tocca i 1491 metri. Dal fianco sud-est di questa magnifica montagna, dalla brulla vetta, si distacca un contrafforte, il quale si prolunga con una serie di cime, che si succedono regolarmente abbassandosi grado a grado verso sud, per mettere capo al M. di Barro ad est di Bolzano. Il crinale di questa catena, che costituisce lo spartiacque tra i due bacini dei laghi d'Orta e Maggiore, disegna una linea curva a convessità rivolta verso la depressione verbana. I suoi punti più elevati sono, partendo da nord, il M. Sciarra, l'*alpe* Agogna, i monti Cornaggia, Costamora, Cerei, ed infine il già nominato M. di Barro. Da questa corona montuosa si dipartono varie briglie, il cui complesso forma il fianco orientale, che gradatamente discende a nascondersi sotto le limpide acque del lago. Le più importanti sono: la prima, composta in parte da dipendenze dal Motterone e nel resto dai monti Foclela e Crabbia (639 m.), la quale scende a formare quel tratto di sponda del lago, che corre da Omegna a Pettenasco: la seconda, parallela alla precedente e più conosciuta perchè sul suo fianco sud-est sale la strada, che conduce all'*alpe* Calandra ed alla vetta del Motterone, è quella del M. Mazzarone (1146 m.), che viene a metter capo al lago col M. di Carcegna (613 m.); la terza, la più breve, è quella del M. del Falò.

Fra questi rilievi serpeggiano i numerosi torrentelli, dalla cui confluenza risultano i due principali corsi d'acqua del versante orientale. Il torrente Pescone trae le sue origini dal fianco sud-ovest del Motterone e dai versanti dei due sproni suaccennati del monte Foclela e Mazzarone; tocca nel suo decorso il paese omonimo, discende per lo stretto varco tra i monti Crabbia e

di Carcegna e va a gettarsi nel lago sotto Pettenasco. Dalla unione poi delle acque, derivanti dalle valli poste fra i monti Mazzarone e Falò e tra questo e la parte più meridionale dello spartiacque suddescritto, risulta nei pressi di Armeno (523 m.) il torrente Agogna. Questo importante corso d'acqua discende lungo la sua bella valle, parallela all'asse del lago, da cui è diviso dalla costiera di Miasino (479 m.), di Ameno (517 m.) e Mesma (576 m.). Giunto poco superiormente a Bolzano (420 m.) attraversa una piccola chiusa, aperta per erosione delle stesse sue acque, tra il monte Mesma ed il monte di Barro, nella potente formazione porfirica, la quale gli impedisce di volgere alla bassura del lago; per cui è obbligato a piegare a sud-est e a descrivere numerose anse, lungo la pittoresca valletta sculta fra le colline poste a levante di Gozzano, prima di raggiungere la pianura (340 m.) sotto Briga.

La valle Strona parmi possa essere considerata come facente parte del bacino del lago d'Orta, sebbene, come quelle dell'Agogna, non versi le sue acque nel lago, opponendovisi uno stretto rilievo di roccia in posto e di detriti, che si stende da Cireggio (367 m.) ad Omegna. Estendendo dunque il bacino cusiano a comprendere questa valle, vediamo i suoi confini occidentali spingersi molto a nord fino al M. Cerano (1697 m.), il quale, col M. Massone (2162 m.), colle Cime di Scaravini (2119 m.), col M. dell'Inferno (1926 m.), colla Cima di Capessone (2422 m.), colla Punta del Pizzo (2276 m.), colla Colma di Campello (1926 m.), coi monti Capio (2170 m.), Forcolaccia (2027 m.), della Croce (1644 m.), Congiora (1382 m.), Massuccone (1424 m.) e Castellaccio (890 m.), forma elevata corona alla valle Strona, percorsa dal torrente, che scaturisce dal laghetto (2104 m.) posto molto in alto sul M. Capessone e che raccoglie le acque che colano dai monti ora ricordati. I monti Castellaccio, Massuccone e Congiora, elevandosi a ponente di Omegna, sopra Cireggio, costituiscono quel gruppo montuoso, il quale con direzione est-ovest separa la valle del Bagnella da quella della Strona. Dal M. Congiora il crinale, che separa la depressione cusiana

dalle valli dei torrenti Bagnola e Mastallone e, per il maggior tratto a sud, da quella della Sesia, descrive una linea a zig-zag, la quale, raggiunto i monti Vaiga (935 m.) e del Becco delle Tre Croci (840 m.) ad ovest di Pogno (461 m.), si suddivide, irradiandosi nelle tortuose catene della regione collinesca per poi confondersi coll'altipiano di Maggiora (395 m.) e Romagnano. Gli angoli di questa linea spezzata corrispondono alle punte od ai passi più importanti, quali sono: procedendo da nord a sud, il M. della Croce, il M. Novesso (1409 m.) e la colma di Novesso (1271 m.), il M. Vesso (1257 m.), la Colma (942 m.), i monti Briasco (1185 m.) e Navigno (1136 m.).

Dallo spartiacque varî sproni si proiettano nel bacino: dal M. Novesso quello che forma il M. Massone, che si eleva sopra Cesara (497 m.) e Nonio (496 m.); dal M. Vesso quello del M. Piogera (1249 m.), che termina quasi a picco sul lago col M. Camosino (613 m.). Nel tratto invece da Pella a Pogno il versante si stende a mo' di altipiano, inclinato verso il lago, probabilmente perchè i torrenti non ebbero potere sufficiente per scavarsi profondi alvei nella formazione granitica. Tre sono i torrenti che scorrono sul fondo delle valli frapposte alle suaccennate briglie. Il torrente Bagnella, il quale sbocca nel lago sotto Cireggio attraverso il suo esteso delta, è formato dalla confluenza dei due torrentelli Monello e Selvetta. Il torrente Gualba o Aqualba, che nel suo decorso tocca Cesara e poco prima di unire le sue acque a quella del lago, forma una bella cascata, poco lungi da Nonio. Infine il Pellino, che prende il suo nome da Pella, fabbricata sul suo delta, che si addentra assai nell'ameno golfo. Esso sbocca da una profonda, stretta e selvaggia valle, la quale alla sua origine, alla Colma per Varallo, si allarga in ampio circo. Nel golfo dell'Isola di S. Giulio immettono anche i torrentelli Plessia e Scarpia, che derivano le loro acque dai fianchi del M. Navigno.

I rilievi a sud del lago e di Pogno mandano le loro acque a riunirsi nella valle della Grua, che divide le colline di Bugnate (491 m.) e di Auzate (411 m.) da quelle di Soriso (452 m.) e che sbocca al piano a sud-ovest di Gozzano.

La Sesia e l'Agogna, nonchè le altre acque che sul finire del periodo glaciale defluirono dal bacino cusiano, terrazzarono profondamente il piano alluvionale, che quivi immediatamente succede alla montagna e scolpirono le ampie valli, che ora delimitano a oriente e ad occidente l'altopiano di Maggiora, Boca (390 m.) e Romagnano.

*
* *

La fisionomia delle valli ed i particolari orografici delle montagne variano a seconda che spettano alla regione veramente alpina o alla prealpina, a seconda della più o meno profonda impronta lasciata dai fenomeni glaciali, a seconda poi della natura delle roccie in cui le valli furono sculte e le montagne sbozzate. Nella regione alpina, come nella parte più alta della Valsesia e delle altre grandi valli della Sermenza e del Mastallone, il varco dalla valle primaria nelle convalli per lo più non è libero; queste sono sbarrate da uno o più gradini, dai quali precipita per rapida o per cascata il torrentello, impaziente di portare il suo tributo al fiume.

Le correnti tributarie meno potenti di quella della Sesia non poterono seguirla di pari passo nella erosione del proprio alveo; dal che ne venne questo dislivello tra il letto della valle principale e quello delle secondarie. Fatto questo facile a riscontrarsi nelle antiche valli di erosione, qual'è la Valsesia. Sono esempî dei più belli, fra i molti che si possono contare in Valsesia, la cascata che trovasi allo sbocco della valle d'Artogna e le due bellissime che versano in Valsesia, sotto Alagna, le acque del Vallone d'Otro; di queste la superiore è detta Caldaia d'Otro, perchè il torrente si inabissa muggendo in un baratro dalle pareti a picco, col fondo a conca, dove l'acqua spumeggia, risolvendosi in nube di vapore, che ricade come rugiada sulle rupi circostanti. Nelle valli, che hanno un decorso piuttosto lungo, il sentiero è quasi sempre aspro finchè ha superato l'accennata barriera; decorre poi facile lungo il *Thalweg*, spesso

pianeggiante e sempre poco inclinato, attraverso pingui prati, dal verde splendidissimo, artisticamente interrotto da villaggi, da campi di biade, bionde al sole d'agosto, o da frutteti e da gruppi di frassini, cui in alto si sostituiscono foreste di faggi, di abeti, di larici, di pini, che spingono le loro ultime propaggini nelle forre delle balze scoscese, che coronano i versanti. Questo paesaggio dalle armoniche tinte tende a mutarsi di mano in mano che ci spingiamo più addentro nella valle; ai prati succedono i pascoli dalle erbe aromatiche e dai fiori alpini a mille colori, ai paeselli gli *alpi*, ai boschi di conifere le macchie dei rododendri: il torrente spumeggia per continue cascatelle e presenta all'alpinista osservatore mille istruttivi esempî di erosione.

Più in alto la valle assume un aspetto selvaggio e dai dirupi che la separano dal suo circo il torrente trabalza in alte cascate. Nell'arena del circo, in mezzo ai pianori muscosi e paludosi, disseminati di eriopori dai candidi capolini, si raccolgono i laghetti riflettenti l'azzurro del cielo, o il verde degli erbosi pendî, o il bianco dei nevati scintillanti al sole. Dalle erte scoscese, dominio dell'infida *festuca*, dove le mucche cedono il campo alle pecore ed alle capre, dalle mobili *giavine*, dalle frane grandiose o dai campi di neve, s'erge il recinto: le vette ignude, grigie o brune delle roccie gneissiche, bizzarramente frastagliate dalle meteore in picchi, in torrioni, in aguglie o in creste aspre e continuamente minate dal gelo, contrastano colle masse nere o rossastre delle serpentine e delle amfiboliti.

Nella bassa Valsesia e nel bacino del lago d'Orta le valli presentano una impronta sensibilmente diversa. Il paesaggio è meno vario, meno grandioso, meno alpestre, ma tuttavia ridente nelle valli incise per entro le formazioni gneissiche o granitiche. Quivi i vetusti boschi di quercie, di castani e di noci, dal suolo erboso e dalle fresche ombre, alternati colle folte boscaglie cedue di faggi e di castani, rivestono di verde manto il fondo ed i fianchi delle valli. Le montagne si stendono a morbidi pendî, a larghi altipiani, a dossi arrotondati, dove l'oc-

chio trova riposo sulla fresca e ridente verzura delle praterie. La valle Strona, quella di Civiasco e del Pellino, il M. Navigno, il M. Novesso, il Motterone, hanno siffatti caratteri. Invece la regione degli schisti e dei porfidi, la zona montuosa più bassa, cui succede tosto il piano, per grandi tratti è ridotta in sfacelo e denudata dall'erosione acquea: tuttavia il paesaggio non riesce squallido, perchè questi porfidi e questi schisti nel decomporsi assumono calde e svariate tinte; anzi prende una impronta artistica distinta, quando la nuda roccia contrasta colle oscure ombre dei boschi di castani o coi vigneti, che prosperano là dove si seppe trarre profitto della stessa facilità, che presenta la roccia alla decomposizione ed a ridursi in terriccio, oppure nei posti rivestiti da depositi glaciali.

Questi, raccolti nelle anfrattuosità del terreno, sono più che altrove abbondanti nella conca del Cusio, e vi favoriscono, unitamente alla mitezza del clima, lo sviluppo di abbondante vegetazione.

Allo sbocco di Valsesia, rompe la uniformità della regione schistoso-porfirica il Monfenera (899 m.); bella montagna calcareo-dolomitica, ergentesi coi suoi elevati dirupi su basamento di porfido; monte solitario, che ricorda le poco lontane Prealpi lombarde, così diverse dalle piemontesi per aspetto e per natura geologica. A mezzodì del lago d'Orta, compie lo stesso ufficio di rendere più vario il suolo l'anfiteatro morenico, duplice terrazzo gigantesco, che gira da Pella a Buccione: quivi l'erica e le felci vanno a poco a poco ritirandosi nelle brulle, incolte parti più elevate, cacciatevi dall'opera dell'uomo, che dà vita a questa più vaga parte del lago colle ville e coi giardini.

A completare questo abozzo di orografia della nostra regione, ricorderò anche le troppo scarse traccie di terrazzi orografici, che avanzano qua e là sui versanti della Valsesia e delle sue convalli più importanti, e che lasciano intravedere al geologo qualche linea delle antiche orografie, fornendogli anche il modo di valutare l'immenso lavorio delle acque correnti. Osservai terrazzi orografici a Rima in Val Sermenza ed in generale più

distintamente alle origini delle valli, che non lungo il loro decorso. Molto evidente è il terrazzo che da Varallo si stende sulla sinistra della valle sino al Monfenera e che probabilmente rappresenta il livello di un letto terziario della Sesia. Piuttosto che un terrazzo continuo, sono capi stabili di un terrazzo, per di più evidentemente arrotondati dall'azione glaciale: la loro altezza sul livello della Sesia aumenta da valle a monte, all'incirca da 80 a 250 m. È anche interessante l'osservare che questa serie di dossi separa l'alveo della Sesia da depressioni laterali, che si potrebbero considerare come traccia di antichi decorsi abbandonati dal fiume: voglio cioè accennare alla valletta della Cappella di Loreto percorsa dalla strada provinciale ed alla depressione che dal laghetto di S. Agostino, sopra Rocca Pietra, scende a Vico ed a Quarona. Così pure io ritengo incisa dalla corrente la depressione entro la quale corre la strada provinciale da Balmuccia a Scopetta, laterale alla gola attualmente percorsa dal fiume e da essa separata dal dosso, che quivi si erge quasi a sbarrare la valle. Nè dimenticherò di accennare all'arrotondamento di roccie per erosione glaciale, quale si osserva di frequente nei circhi dell'alta Valsesia e che è ben evidente sulle montagne, che circondano il lago d'Orta, e più che altrove sui fianchi del M. Castellaccio e sul dosso di Montezoli, dove la roccia è in taluni punti così bene lisciata e meglio striata e solcata, da ricordare i meravigliosi esempî, che di siffatto fenomeno si riscontrano in val d'Antigorio, nell'alto bacino del Toce.

CAPITOLO II.

Varia conformazione e natura del suolo superficiale.

La Valsesia, nella sua direzione prevalente di nord-ovest a sud-est, taglia quasi normalmente al loro andamento le principali formazioni geologiche nelle quali è modellato il suo bacino. Invece la depressione del lago d'Orta è pressochè esclusivamente scavata negli erodibilissimi schisti sericitici: la sua direzione e la sua forma abbastanza varia furono per altro determinate dalla presenza di nuclei di roccie massiccie, graniti, gneiss, e porfidi, affioranti di mezzo agli schisti.

Nell'area in esame abbiamo due sorta di roccie predominanti e sono gli schisti sericitici già ricordati del lago d'Orta, che formano appunto la parte prevalente della chinata orientale della depressione cusiana e che riducendosi in stretta zona continuano a sud, attraverso il passo della Cremosina, per scomparire sotto i porfidi in Valduggia, prima di arrivare in Valsesia. Poi abbiamo la formazione potentissima e multiforme dei gneiss, che dalla sponda occidentale del lago stesso si stende alle vette del monte Rosa; non continuatamente però, chè altre roccie qua e colà vi si sostituiscono. Queste sono le serpentine, le dioriti, le eufotidi, i talcoschisti ed altre roccie magnesiache, che col Gastaldi possiamo distinguere col nome generico di *pietre verdi;* poi i graniti, i porfidi, i calcari, i depositi glaciali ed alluvionali.

Ad eccezione di un giacimento isolato di serpentine, che dal ghiacciaio delle Piode si estende, in direzione di nord-ovest a sud-est attraverso la valle *le Pisse*, sino a formare il fianco del M. Olen, e dei piccoli affioramenti pure di serpentina di Cilimo presso Varallo e di Oira sul Cusio, le *pietre verdi* sono associate a formare due zone, le quali attraversano la regione montuosa della Sesia da sud-ovest a nord-est. La prima, la meno estesa e

continua, dalla valle di Gressoney passa in Valsesia per il colle d'Olen, avendo una larghezza di circa due chilometri e mezzo. È prevalentemente costituita da talcoschisti e da cloriteschisti, con piccoli affioramenti di serpentina; attraversa la valle in corrispondenza di Alagna e restringendosi risale sul fianco opposto a formare gran parte del Tagliaferro, d'onde ridiscende a Rima (1417 m.) in Valpiccola, diretto alla Bocchetta di Termo: ricompare quindi in sottile striscia e nella stessa direzione al colle d'Egua. Parallelamente alla Valle d'Egua, a sud di Carcoforo (1304 m.) attraverso la Val Sermenza si inizia una zona amfibolica, apparente continuazione di quella precedentemente descritta: essa è estesa un chilometro all'incirca nella valle ora nominata, ma si allarga sino ai tre chilometri in quella del Mastallone, tra il colle di Baranca e la Piana di Fobello e piegando verso nord, forma il gruppo del M. Castello e si getta in Vallanzasca verso Castiglione.

Più potente e continua è la zona amfibolica situata più a sud-est: essa sorge presso il piano nelle Prealpi di Ivrea e di Biella, attraversa la Valsesia estendendosi da Scopa a Varallo, la valle del Mastellone tra Cervatto e Varallo, la Valstrona tra Campello (1299 m.) e Massiola (829 m.). Da qui, proseguendo nella sua direzione di nord-nord-est, passa oltre la valle del Toce e non interrotta si spinge sino al Lago Maggiore, sopra Locarno. La potenza di questa zona va lentamente decrescendo dal principio alla fine: in Valsesia la sua sezione trasversale misura non meno di dieci chilometri. Essa è limitata da una parte e dall'altra dalla formazione gneissica, la quale a sud-est la separa dai vasti giacimenti granitici, che attraversano la nostra regione colla stessa direzione da sud-sud-est a nord-est.

La massa granitica più grandiosa è quella, che forma il gruppo di monti compreso tra la Valduggia, la valle di Civiasco e quella del Pellino; ad ovest fiancheggia da Rocca a Borgosesia la Sesia, la quale separa da questa massa maggiore il nucleo granitico che nella china opposta della valle si innalza fra Isolello e Agnona a formare le falde del monte Tovo: ad est per i dirupi

di Alzo e Pella e per il monte Camosino discende e scompare sotto le acque del lago. La valletta di Pogno a sud del Cusio separa ancora dalla massa principale quella più piccola, che forma la bella montagna della Guardia (541 m.) e di Bugnate. Più a nord sul versante occidentale del lago il granito ricompare in piccolo affioramento a Quarna (861 m.) e sul versante opposto colla potentissima formazione, che compare a Pescone sopra Pettenasco in stretta zona e che va rapidamente estendendosi a formare i dossi più elevati del Motterone e del Margozzolo ed il fianco della valle Strona da Omegna alla Toce.

I porfidi nel versante occidentale della Valsesia formano i monti tra Gattinara e la Valsessera, oltre la quale ricompaiono nel colle a sud di Aranco, presso Borgosesia. Quivi troviamo anche qualche piccola testata nel letto del fiume e dalla sponda sinistra la stessa roccia forma la collina di Montrigone allo sbocco di Valduggia, il cui torrente incide la base del Monfenera tutta porfirica. Il porfido stesso e le breccie porfiriche si estendono largamente ad ovest e, ad eccezione di limitati affioramenti di altre roccie, che coprono le più basse pendici dei monti, costituiscono questo angolo di regione montuosa, che si innalza a nord dell'altipiano di Maggiora, Boca e Romagnano: a Romagnano poi il porfido nuovamente affiora di mezzo alle alluvioni, determinando l'ultima stretta, che la valle subisce prima di aprirsi definitivamente nel piano. Nel bacino cusiano il porfido ricompare in due distinti affioramenti; quello di Briga e di Gozzano e quello della Torre di Bucione (458 m.) e del M. Mesma.

Sopra questi vasti espandimenti porfirici si appoggia isolata la massa di dolomia triassica del Monfenera ricoperta dai calcari del Lias, il lembo dolomitico di Maggiora e quello calcare del Lias medio di Gozzano.

Per ultimo osserverò che il limite tra la regione montuosa e quella di pianura è per così dire segnato da affioramenti quasi continui di argille plioceniche marine, posti allo scoperto di sotto alle alluvioni dalla erosione dei torrenti. Se ne riscontrano presso Gozzano, Gargallo (395 m.), Vergano (364 m.) e Maggiora: da

Maggiora a Cavallirio (360 m.) non riscontrai nessun lembo sicuramente pliocenico, perchè con ogni probabilità le argille marine stanno quivi sepolte sotto il potente strato di alluvione, rispettato dal terrazzamento. Discendendo dal terrazzo di Cavallirio, alto circa 50 m., nella Valsesia, trovansi i vasti depositi della Gibellina (318 m.) e di Grignasco (348 m.), i quali sono collegati con quelli non meno estesi della Valduggia per mezzo di lembi avanzati nelle incisioni e nelle insenature del porfido, che forma le pendici del Monfenera. Il pliocene non manca sulla destra della Sesia e si trova infatti alla C.ª Bianca, (350 m.), alla testata nord del ponte sulla Sessera e più sotto presso Serravalle.

Dovrei ora accennare ai depositi morenici relativamente scarsi in Valsesia ed abbondanti nella conca del lago d'Orta; ma penso che è più opportuno riservare per un apposito capitolo tutto ciò che risguarda i fenomeni dei periodi glaciale e posglaciale. Piuttosto richiamerò l'attenzione del lettore sopra i rapporti, che passano fra la natura delle roccie predominanti, lo stato di loro superficie, i dettagli orografici e la forma delle montagne.

Nella regione degli schisti sericitici le montagne, come osserva giustamente il Gerlach,[1] non presentano più quel carattere alpino, così spiccato nelle giogaje, che si elevano più a nord; hanno contorni arrotondati, uniformi specialmente in quei dossi, che fanno da contrafforte al Motterone. Anche questo monte è formato da schisti nella sua chinata meridionale, che sale con dolce, regolare pendio sino alla sommità; non così nel fianco nord, dove i dirupi granitici ne rendono distintamente più mosso il profilo.

La roccia si decompone facilmente per fenomeni che meriterebbero lo studio accurato del chimico, e si ricopre di un terriccio abbondante giallo, rossiccio, argilloso. Questa argillificazione è dovuta specialmente ai granuli ed ai noduli feldspatici, i quali frequentemente si presentano come cariati dalla

[1] Gerlach, Op. cit., pag. 85.

decomposizione, che procede, come è noto,[1] per le sottili screpolature. Siccome poi queste seguono di solito i piani di sfaldatura, ne risulta che durante il processo di alterazione, viene isolato, per così dire, lo scheletro dell'edificio cristallino: ho raccolto parecchi campioni appunto ridotti in questo stato. La tinta giallo-rossastra della porzione alterata di questa roccia piuttosto che alla alterazione della mica è dovuta a quella dei granati ferriferi, raramente mancanti nello schisto, i quali si risolvono[2] in prodotti molto ossidati, color ruggine. A dimostrare questo fatto aggiungerò che la rubefazione è tanto più intensa là dove lo schisto è più ricco di granati e che negli strati nei quali l'alterazione della roccia è appena iniziata si osserva ch'essa procede appunto dai granati. La muscovite resiste assai agli agenti chimici[3] ed anche quando è steatitosa (*sericite*) la si osserva ancora in gran parte alterata, mentre il feldspato ed il granato sono già scomposti. Però se la mica bruna, assai scarsa, è, come mi sembra, *meroxeno*, potrà concorrere a dare il residuo silicato terroso, di colore rosso bruno.

I pascoli nella parte più elevata ed i boschi nella zona più bassa riparano per grandi tratti questa erodibilissima roccia dall'azione meccanica dell'acqua, che altrove la solca profondamente, foggiando i fianchi dei monti a festoni, in modo analogo a quello che si osserva nelle marne mioceniche dell'Appennino settentrionale. Le frane sono piuttosto frequenti in questo terreno assai poco compatto, e le strade vi si aprono facilmente, ma con stento si possono difendere dagli smottamenti: valga per tutti i casi l'esempio della strada della Cremosina, la quale richiede tuttora opere di difesa contro la mobilità della roccia su cui posa.

Non molto diversi nell'insieme si presentano i monti ed i colli porfirici, che si interpongono a quelli schistosi; chè il porfido

[1] Tschermack G., *Trattato di Mineralogia* (Traduz. del prof. Grattarola). 1883, part. 1ª, pag. 122.

[2] Tschermack, Op. cit., part. 2ª, 1885, pag. 163.

[3] Tschermack, Op. cit., part. 2ª, pag. 194 e 198.

è poco meno alterabile e non meno erodibile dello schisto e a seconda che subisce l'azione meccanica dell'acqua o la chimica si trasforma variamente alla superficie. Nei rapidi declivi spogli di vegetazione il porfido si rompe in pezzi irregolarmente poliedrici a sei faccie con predominio di 4, che il trasporto acqueo riduce in minuto detrito arenaceo, come può osservarsi nei colli della Torre di Bucione, di Mesma e del S. Colombano di Briga. Laddove invece l'azione meccanica dell'acqua ha poca efficacia perchè il suolo ha debole inclinazione od è protetto dal manto vegetale, interviene una lenta decomposizione, che disaggrega la roccia e trasforma in argilla la parte feldspatica. In molti luoghi, specialmente nelle trincee delle numerose strade recentemente aperte nei dintorni di Boca e di Soriso, ebbi occasione di osservare un passaggio graduato della roccia cristallina di aspetto fresco, inalterato a quello di estrema decomposizione. Ne risulta talvolta una argilla purissima, un vero caolino bianco, roseo ed anche verde; ma prevalentemente si ha un'argilla più o meno gialla.[1] Il Gastaldi [2] a proposito di questa regione porfirica osserva, che una volta era coperta di folta foresta e soggiunge, che l'avere distrutti i boschi sopra un suolo poco atto ad altra coltivazione fu cosa più che altrove improvvida e sconsigliata, sempre quando alla foresta non si potè subito sostituire la vite, il prato o il frutteto.

Le masse granitiche del Motterone e del gruppo del M. Navigno si ergono rapidamente, coi fianchi a balze scoscese, dominanti il lago e le valli della Sesia, del Pellino e dello Strona e si estendono in alto a pianori ondulati, a dossi arrotondati, a

[1] Dall'alterazione di questi porfidi derivano i caolini dei noti giacimenti di Valduggia (Losengo e Bonda), di Grignasco (Cava di Cugnoli), di Maggiora, di Borgomanero (la Comiona) e di Oleggio Castello, che si scavano a cielo aperto e dei quali l'industria ceramica si è servito lungo tempo per la fabbricazione della porcellana ordinaria e segnatamente degli isolatori telegrafici. Furono ricordati dal Barelli e dal Jervis e recentemente anche dall'ing. P. Zesi. (*I caolini e le argille refrattarie in Italia.* Boll. Comit. geolog., Vol. VI, pag. 299, e Ann. di Agricolt., serviz. miner., N. 16, 1879, pag. 115 e 125.)

[2] B. Gastaldi, *Cenni sulla cost. geol. del Piemonte,* pag. 18.

cupola o a cono tronco, ricchi di acque, che o sono guidate ad irrigare i prati o stagnano nelle bassure. Massi di granito, spesso colossali coronano le sommità dei dossi o sono dispersi sulle erte o affiorano di mezzo ai pascoli; profondamente alterati dalle azioni meteoriche si sfogliano, si arrotondano, offrendo bellissimi esempî della basaltizzazione globulare.[1] La presenza di questi monoliti, che costituiscono quasi un carattere particolare delle formazioni granitiche, fu avvertita anche dal Gerlach.[2] Recentemente i signori Baretti e Sacco, parlando di questo fatto, osservarono come siffatte moli arrotondate possano a prima giunta considerarsi come massi erratici, mentre non sono che testimonî del continuo lavoro degli agenti esterni.[3]

La alterazione della roccia non si limita a questi massi isolati, ma si estende anche altrove e si fa non di rado più completa, sicchè il granito sano, massiccio, di cava è quasi dovunque rivestito da una teca, più o meno potente, di materiale fratturato e cariato. L'infiltrazione dell'acqua pura o inquinata di acidi, specie il carbonico, che si verifica più specialmente lungo le valli e sulle superficie di salto e che è facilitata dalle minutissime fessure della roccia e alimentata dall'umidità che impregna il terriccio vegetale ed il rivestimento erboso, è la causa prima della alterazione. Intervengono fenomeni di disaggregazione,[4] per cui i granuli di quarzo e le pagliette di mica si liberano della parte feldspatica e ne derivano depositi incoerenti.

La mica e in modo speciale la muscovite, che abbonda in questi detriti, non è soltanto quella preesistente nel granito, ma in parte è un prodotto della scomposizione dell'ortosio, il quale appunto per duplice alterazione[5] passa a mica, specialmente potassica, ed in caolino. La stessa muscovite però, sebbene resi-

[1] A. Stoppani, *Corso di Geologia.* 1873, Vol. III, cap. 24, pag. 578.

[2] Gerlach, Op. cit., pag. 113.

[3] Baretti e Sacco, *Il Margozzolo.* Pag. 80.

[4] Delesse, *Sur la transformation du granite en arène et en kaolin* (Bull. d. l. Soc. géol. de France. 1853.).

[5] G. Tschermack, *Trattato di Mineralogia* (Traduz. del prof. Grattarola). 1885, part. 2ª, pag. 144 e 194.

stente ai processi di alterazione, è soggetta al disfacimento e si caolinizza alla sua volta: sicchè può considerarsi come stadio di passaggio dal feldspato al caolino. Nel caolinizzarsi i feldspati, primi quelli a base di soda, si trasformano in silicati di allumina perdendo i loro alcali, che passano in soluzione nell'acqua come carbonati. I silicati alluminosi vengono non di rado lavati ed asportati dall'acqua, che li deposita altrove a formare strati di argilla, sicchè l'arena è resa di più in più quarzosa.

Nelle alte valli del Pellino e del Pescone, sul fianco settentrionale del M. Navigno, nei dintorni di Soriso estese plaghe di terreno sono coperte di arena così formatasi e che le acque di scorrimento solcano, rinnovando di continuo la superficie.

Nella parte inferiore della valle del Pellino il granito si presenta alterato in modo particolare: la roccia appare basaltizzata in prismi irregolari, le cui sezioni sono triangolari o quadrangolari e gli interstizî fra i varî poliedri sono riempiti di sostanza *cloritoide-talcosa* e gli elementi stessi, compresa la mica, appajono mascherati da tale sostanza di colore verde carico. Il granito, si riduce in sfacelo, anche senza offrire questa alterazione, meno frequentemente però di quanto si osserva nella formazione porfirica. Ciò si riscontra più spesso sulla chinata scoscesa, verso la Sesia e verso la valle di Civiasco, dove le pareti dirupate si innalzano da frane di detriti granitici.

Le montagne gneissiche non differiscono molto nella loro forma da quelle granitiche; vi si osserva maggiore varietà nei fenomeni di erosione e di alterazione chimica e fisica, determinata dai numerosi passaggi di struttura e di composizione delle roccie feldspatiche, non di rado replicatamente constratificate con altre di natura diversa, con calcari, con calcefiri, con quarziti o con roccie amfiboliche. In generale si nota, che la alterazione è più profonda nei gneiss prevalentemente feldspatici e con abbondanza di granati e ne risulta un terriccio che, o rimanendo in posto o asportato dalle acque, forma un suolo coltivabile assai ferace. Le rupi presentano per lo più la forma a torrioni giganteschi, non di rado bizzarramente lavorati nei loro dettagli:

la Torre di Boccioleto in Valpiccola, magnifico monolito alto dai 40 ai 50 m., ricordato da Sottile, da Racca e più tardi egregiamente descritto dal Calderini,[1] il Frate della Meja nell' alta valle Artogna,[2] e le rupi fantastiche del vallone del Forno sotto il Corno Bianco,[3] ben meritano di essere ricordate fra i più curiosi esempî di erosione meteorica.

Le masse gneissiche prendono forme svariate nelle più elevate regioni alpine, laddove viene a mancare la vegetazione e la roccia è mal difesa dal sottile mantello delle erbe alpine. Quivi presentano uno spettacolo di desolante sfacelo; la loro superficie va sempre rinnovellandosi per l'azione, più che altrove efficace, del gelo e del disgelo e della degradazione atmosferica e frane gigantesche, interminabili, di frammenti lastriformi o scheggiati si appoggiano sui fianchi delle vette frastagliate.

L'esame della carta geologica dimostra che la diversa erodibilità delle roccie gneissiche, o di quelle che si accompagnano ai gneiss, determinò il vario andamento degli spartiacque: e questa influenza della natura mineralogica della roccia è ancora meglio dimostrata dalla coincidenza della più parte degli alti passi alpini colle formazioni meno resistenti: ad esempio ricordo il colle Campello, quello d' Egua, di Moud, di Ollen e di Valdobbia. Lo stesso fatto non solo influì sulla direzione delle valli, come già accennai nel precedente capitolo, ma anche sull'ampiezza da esse assunta per l' erosione delle correnti: in generale le valli scavate nei gneiss sono larghe, i torrenti spaziano sopra ampî letti e le pareti si innalzano a pendî non molto ripidi.

In corrispondenza poi delle erodibili zone dei micaschisti, dei cloriteschisti e dei gneiss micaceo-talcosi si aprono dei bacini ampî ed amenissimi, come quello di Fobello e di Rimella, ridenti per l'ampiezza del cielo e per ricchezza di vegetazione,

[1] P. Calderini, *La Torre di Buccioleto.* Boll. del C. A. I. Vol. IV, N. 14, 1869. pag. 38.

[2] C. Gallo, *In Valsesia.* 1884, pag. 143.

[3] A. Carestia, *Il Corno Bianco tra il Colle d' Olen ed il Colle di Valdobbia nell' alta Valsesia.* Boll. C. A. I., Vol. IV, N. 14, 1869, pag. 29.

con aspetto, che fa singolare contrasto cogli attigui selvaggi e angusti tratti di valle, profondamente sculti nelle roccie amfiboliche.

Tale è appunto il carattere delle valli decorrenti attraverso le formazioni amfiboliche, come già accennai nella descrizione orografica e che torna a conferma di un fatto idrografico generale; che cioè le acque correnti scavarono ampie ma poco profonde valli nelle roccie meno tenaci, le quali agevolarono alla corrente il migrare da un lato all'altro della valle; mentre in quelle molto tenaci le acque, quando riescirono ad incidervi un solco tortuoso, vi persistettero e col secolare lavorio vi scolpivano profonde gole.

Questo episodio, a preferenza degli altri che le valli sogliono presentare, richiama l'attenzione del viaggiatore, il quale dalla sua stessa forma è per lo più indotto a considerarlo come frattura determinata da fenomeni sismici. Notevoli esempî sono offerti dalla valle Land Wasser laddove forma la stretta che segue al bacino di Rimella e dalla valle del Mastallone alla chiusa che presenta all'uscita dal bacino di Fobello. Ma il più distinto fra tutti è quello della così detta Gula del Mastallone, profondissimo solco, largo pochi metri e colle pareti tagliate a picco: di questa chiusa troviamo un disegno in una memoria del Robilant,[1] il quale la ritenne originatasi per frattura e per erosione; opinione in seguito divisa anche dal Sismonda.[2]

Col Gerlach[3] osservo che l'aspetto di queste valli e delle montagne, che le circondano, è ben diverso da quello dei monti gneissici; chè i crinali sono più dirupati, e spesso coronati da denti acuti e che le chinate sono nude. Le erte, e rossastre o nere pareti rocciose non sono mai liscie, tranne laddove è evidente il lavorio glaciale, come si osserva in parecchi punti della Valmastallone. Le roccie amfiboliche sono scabrose e, non ostante le loro innumerevoli fratture, sono così sodamente assestate e cementate che i blocchi e le frane sono poco frequenti.

[1] De Robilant, *De l'utilité et de l'import. des voyag.*, etc., pag. 44, tav. 9.
[2] Sismonda, *Osservaz. mineral. e geolog.*, ecc. 1838, pag. 18.
[3] Gerlach, Op. cit., pag. 108.

Quantunque rare se ne trovano però anche di grandiose; valga per esempio quelle che costituisce una continua minaccia per la strada di Valgrande presso Vocca. Altro carattere di questi monti è la prevalente sterilità ed a questo proposito credo opportuno ripetere quanto già scrisse il prof. Gastaldi [1] per le valli di Lanzo, della Stura e di quelle finitime. " In generale tutta la serie dei monti esclusivamente formati da roccie eufotiche, serpentinose ed amfiboliche è spoglia di vegetazione, non solo per la qualità della roccia, ma anche pel fatto dell'uomo. Egli è noto che natura col tempo e colla decomponente azione della atmosfera copre di un monte di verdura anche il suolo meno atto alla vegetazione: un secolo fa tutta quella catena di monti era ancora coperta di quercie, di castagni o di faggi, ed oggi, scomparsa la foresta, dato libero adito all'armento, quel suolo dilavato, ricorso, privato di cotenna vegetale, fa penosa impressione a chi lo osserva ed aumentando man mano la sua sterilità si fa deserto. Anzi a chiunque per la prima volta lo vede, parrà impossibile che mai albero abbia potuto vegetare su quel suolo e per acquistare certezza del contrario conviene consultare i vecchi e visitare le frequenti piazze di carbone od antiche carbonaje, che su quei monti si incontrano. „

Non so se nei secoli scorsi i monti della zona amfibolica di Valsesia fossero proprio vestiti di foreste. Certo è però che il diboscamento ha pure desolato estese plaghe della nostra verde Valle e non di rado accade all'alpinista di assistere al triste spettacolo del diboscamento o di ripassare per regioni già vedute ricoperte da pineta ed ora denudate e squallide, dove l'acqua già solca e le valanghe devastano il suolo muscoso inaridito.

* * *

Quanto ho premesso sulla orografia e sulla geologia della superficie credo che basti perchè il lettore si formi una idea abbastanza esatta della fisionomia della nostra regione, della quale

[1] B. Gastaldi, *Cenni sulla costituz.*, ecc., 1872, pag. 16.

ora mi accingo a descrivere il sottosuolo nella natura e nella disposizione delle roccie che lo formano.

Le note bibliografiche che corredano la memoria geologica recentemente pubblicata dal prof. Taramelli sul bacino idrografico del Ticino, di cui fa parte la depressione cusiana, mi dispensano dal riassumere i risultati degli studî geologici già fatti sopra questa parte delle Alpi.

L'esame del prof. Taramelli, mirabile per erudizione e chiarezza, ha facilitato assai il mio compito, avendolo fatto base del mio lavoro. Infatti non potendo io raccogliere, nel limitato campo delle mie ricerche, argomenti sufficienti per stabilire una apprezzabile serie di terreni per la mia carta geologica e dovendo tenere calcolo a questo scopo degli studî geologici fatti nelle regioni finitime, ho creduto miglior partito affidarmi alle conclusioni, alle quali venne condotto il valente geologo dallo studio critico dei lavori finora pubblicati e dalle sue proprie osservazioni.

Tale è il motivo per cui la serie dei terreni, da me adottata e che unisco allo schizzo geologico, corrisponde ne' suoi tratti principali con quella proposta dal mio maestro ed amico.

CAPITOLO III.

Terreni arcaici e paleozoici.

1. **Granito e gneiss granitico di Mollia.** — Il terreno più antico del nostro territorio mi risulta essere quello che affiora sul fondo della Valgrande tra Boccorio e Piode e che si estende per poco entro le convalli di Artogna e di Rossa. Primo il Sismonda [1] osservò nelle vicinanze di Boccorio " un gneiss a grossi cristalli di feldspato bianco lattato e quarzo a foggia quasi di gocciole vitree „; poi lo avvertirono lo Studer [2] ed il Gerlach, [3]

[1] A. Sismonda, *Osserv. miner. e geolog.*, ecc., 1838, pag. 17.
[2] Studer, *Geolog. der Schweiz*, pag. 257, Bd. I.
[3] Gerlach, Op. cit., pag. 99.

i quali lo riscontrarono anche in Valpiccola fra Rima e S. Giuseppe. Il Gerlach dice che questa roccia è per lo più differente dalle altre masse gneissiche e che essa ricorda specialmente i gneiss protoginici del massivo centrale del Dente Bianco. Egli osserva che la roccia è un miscuglio di feldspato bianco e quarzite vetrosa gialla e che invece di mica nera contiene del talco o mica talcosa giallo-grigia e verde-chiara, spesso in delicate squamme e parti isolate di clorite e di orneblenda verde-scura. Soggiunge che ad onta dell'apparenza granitica vi predomina tuttavia la struttura schistosa e che frammenti di eurite si frammischiano copiosamente alla roccia.

Il prof. Cossa, coll'esame del campione da me comunicatogli, ha trovato che questa roccia è composta da quarzo frammentario grigiastro, simile a quello che entra nella composizione delle roccie granitiche e da un feldspato prevalentemente potassico, che presenta ben distinta la struttura caratteristica di quella varietà che il Descloizeux chiama microclina. La roccia contiene inoltre, ma in piccola quantità, una materia verde non ben definibile, non completamente amorfa e che sembra derivare dalla decomposizione di un minerale amfibolico o pirossenico. Non si riscontrò la presenza di un minerale che si possa con sicurezza riferire al talco od alla clorite e quindi la roccia può essere messa con sicurezza nei graniti, tanto più che vi si riscontrano traccie evidenti di mica bruna.

Per questo risultato delle osservazioni microscopiche non può dunque questa roccia essere considerata come protogino; tanto più che neanche a me fu dato di riscontrare talco o clorite sui numerosi frammenti raccolti nelle trincee aperte in questa stessa roccia lungo la nuova strada da Mollia ad Alagna. Ciò non toglie che essa rimanga tuttavia ben distinta dai gneiss che la ricoprono e che sono da ritenersi più recenti. Perciò questo granito potrebbe essere considerato come rappresentante del *Gneiss d'Antigorio* e fors'anche del così detto *Gneiss centrale:* formazioni antichissime, arcaiche e, secondo il prof. Taramelli, probabilmente laurenziane.

* *
*

2. **Gneiss e micaschisti della Sesia, con calcefiri e serpentine.** — Questa formazione dei gneiss e dei micaschisti corrisponde alla *Sesia Gneiss-masse* ed in parte comprende lo *Strona Gneiss-masse* del Gerlach.[1] È assai potente ed è profondamente incisa per oltre 1000 m. dalla Sesia nel tratto di sua maggiore estensione di circa 15 chilometri da Alagna a Piode. Verso nord essa scompare sotto i terreni più recenti del massivo del Monte Rosa e verso nord-est ed est sotto le roccie amfiboliche e sotto i talcoschisti di Fobello. Ricompare però in due strette zone, dirette come la massa principale da sud-ovest a nord-est; l'una affiora tra il bacino di Rimella ed il M. Capessone, e l'altra più a sud-est tra la grande massa granitica della Colma e la zona amfibolica di Varallo, parallelamente alla quale decorre dirigendosi verso la valle del Toce.

Come ha già notato il Gerlach, questo terreno risulta di una alternanza di gneiss ben caratterizzati con gneiss schistoso-micacei e con micaschisti. Osservo però che la struttura gneissica è abbastanza continua nella parte profonda della massa, mentre le zone schistose, associate anche a quarziti, predominano nella parte superiore, sicchè questa formazione assume gradatamente l'aspetto delle roccie stratigraficamente superiori, in modo che riesce poi assai difficile il determinare i confini di ciascuna di esse. Qua e là la roccia si lascia sfaldare in lastre (bevole) per la disposizione del feldspato e della mica in sottili straterelli.

In generale la stratificazione è assai poco regolare e non sempre si arriva a determinarne la inclinazione. Nella parte mediana prevale una disposizione poco inclinata ed anche orizzontale, come ha osservato anche Saussure in Valpiccola presso Rimasco: non così ai lati. Infatti verso il M. Rosa la pendenza è prevalente verso nord, e sul confine orientale mi pare, contrariamente a quanto ha scritto Gerlach,[2] che si osservi di fre-

[1] Gerlach, Op. cit., pag. 99.
[2] Gerlach, Op. cit., pag. 112.

quente l'inclinazione a sud-est. Parrebbe quindi che la movenza generale di questo terreno sia quella di una grande volta, resa complessa da numerosi contorcimenti secondarî, affiorante da una parte di sotto al gneiss del M. Rosa e dall'altra dalle amfiboliti. (Tav. III, fig. 1.)

Il carattere più spiccato di questa formazione consiste nell'abbondanza dei banchi di roccia calcare che si riscontrano specialmente nella sua parte più superficiale, associati ai micaschisti ed ai gneiss micacei per lo più granatiferi. Indagini accurate porterebbero probabilmente a constatare, che questi calcari formano zone continue più di quanto risulta dai giacimenti finora scoperti. Essi sono nella maggior parte allineati da sud-sud-ovest a nord-nord-est, parallelamente alla grande zona amfibolica. Troviamo un primo allineamento di depositi calcari a nord-ovest in continuazione di quello, che attraversa l'alta valle di Gressoney. La zona si stende interrotta dal Corno Rosso, sopra il passo di Valdobbia, a Peccia, a Oro giù per la valle Vogna verso Riva; oltre Sesia se ne ritrovano le traccie sui fianchi della Cima Carnera, che sovrasta ad Alagna e nella stessa direzione il calcare affiora in masse potenti sopra Rima S. Giuseppe, il colle del Termine, nei pressi di Carcoforo, nell'alta valle d'Egua, in un giacimento già indicato da Saussure e sotto Baranca, alle origini della valle del Mastallone. I banchi di Rima, del Termine e del colle d'Egua sono più degli altri distintamente dolomitici ed il primo si distingue anche per concentrazioni di minerali cloritoidi. Come nella valle di Gressoney, la zona si ripete più a sud; infatti il calcare si trova alle Giarre, presso l'origine della valle Artogna e ricompare nella parte inferiore della valle Sorba.

Gneiss e graniti granatiferi e calcefiri di Crevola, Civiasco e Massiola. — I banchi calcari però sono specialmente abbondanti a sud di Varallo, da Parone a Crevola, a Civiasco e nella valle Strona, dove furono per larghi spazî messi a nudo da lavori stradali; con che si potè constatare la forma irregolare delle loro masse, in banchi scontinui mirabilmente contorti,

e le frequenti modificazioni nella loro struttura e nel colore. Nella salita dalla provinciale per Varallo a Civiasco la strada attraversa ripetutamente il fascio degli strati calcari, che si presentano ora candidi, ora di un color grigio-scuro, ora zonati, ora micacei, saccaroidi, compatti, granulari. Talvolta si sfaldano regolarmente in grandi lastre; ciò che più frequentemente si osserva in val Strona nei giacimenti di Luzzogno e di Massiola e, nello stesso allineamento, in val del Toce alle celebri cave di Candoglio e di Ornavasso. Alternano ripetutamente con strati di gneiss a mica nera e con granati, con interstrati di roccia amfibolica, con granito, granulite, quarzite e roccie feldspatiche. Queste roccie cristalline più frequentemente però si osservano come inclusioni filoniformi di varie dimensioni, dalle quali si dipartono dei filoni-strati che si sfumano nella massa. (Tavola II, fig. 4, 5, 6, 7.) Singolarmente interessanti sono certi arnioni a coccarda di roccia granitoide, sfenica, quarzosa, disposti con una certa regolarità in un banco di calcare cipollino. Queste amigdale si potrebbero considerare come prodotti di metamorfismo, ma non spiegare immaginando una intrusione endogena, come si potrebbe forse supporre per le vene e per i filoni granitici suaccennati.[1] Questo alternarsi di roccie multiformi si ripete nelle vicinanze di Peccia in Valdobbia, ed è appunto questa corrispondenza che mi ha persuaso doversi associare in una formazione unica il gneiss di Crevola e di Civiasco con quello dell'alta Valsesia.

La composizione mineralogica di queste roccie, meglio di ogni altro fatto, dimostra i loro intimi rapporti e la dipendenza reciproca, e riguardo ad essa riporterò le osservazioni favoritemi dal prof. Cossa, fatte sopra campioni da me raccolti.

[1] Siffatti interstrati e inclusioni filoniformi o elissoidali di roccie granitiche ricordano quelle dell'Isola d'Elba illustrate dal Lotti (*Tagli geologici naturali dell'Isola d'Elba.* Boll. R. Com. geolog., 1883, N. 1-2). — Il Credner (*Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges* (N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Palaeont., 1875, p. 751), in riguardo alla origine di simili inclusioni granitiche, ritiene, che gli elementi minerali che li costituiscono non provengono da sorgenti minerali risalenti da regioni profonde, ma derivano da una parziale decomposizione e lavatura delle roccie vicine per opera di acque infiltranti.

Il *gneiss granatifero* presenta delle vene e delle concentrazioni di feldspato e contiene i minerali seguenti: feldspato ortotomo, potassico, ben conservato; nelle concentrazioni che esso forma si riscontra del pirosseno verde disseminato o quarzo in granuli piccoli ma perfettamente jalini e non di colore grigiastro, come è per lo più il quarzo dei graniti del Lago Maggiore. Mica bruna, magnesiaca, biasse (ad assi molto avvicinati). Granati in granuli cristallini ben distinti, di un color rosso chiaro, simili affatto ai granati delle sabbie zirconifere del Ticino: questo granato non presenta quelle alterazioni che sono quasi sempre caratteristiche dei granati delle eclogiti. Amfibolo asbestiforme (grammatite), associato specialmente alla mica. Zircone in minutissimi ma ben distinti cristalli quasi incolori. Magnetite scarsissima. Ferro micaceo rarissimo. In altro campione si riscontrò molto feldspato triclino a lamine di geminazione polisintetica molto fine e caratteristiche dell'oligoclasio, molta mica, cristalli di sfeno e infiltrazioni di calcite. Questo gneiss granatifero passa anche a vero *granito granatifero*, che si fa distintamente amfibolico in Valmastallone sul fianco nord-ovest del S. M. di Varallo, a contatto delle amfiboliti. Affiora anche, quasi a contatto della grande massa granitica, che dalla Valsesia si estende al Lago d'Orta, a Isolelle, tra Varallo e Borgosesia, dove fu lavorato in cava dalla *Impresa* per i lavori ferroviarî. Il prof. Cossa vi ha riscontrato del quarzo, del feldspato plagioclasio, dell'ortosio, mica bruna magnesiaca e granato roseo. Alla mica trovasi associato dell'amfibolo, spesso alterato, in piccola quantità: il feldspato triclino predomina sull'ortotomo ed è meno alterato di quest'ultimo; nella mica e nel feldspato notansi cristallini di apatite ed il quarzo è ricco di inclusioni, tra le quali si osservano dei minuti cristalliti e delle vere trichiti.

Nel gneiss e nei calcefiri si osservano anche dei filoncelli di una roccia bianca quasi intieramente formata da feldspato triclino e da quarzo, nella quale trovansi disseminati dei cristalli di sfeno. Lungo la strada che da Crevola corre lungo la Sesia questi filoncelli attraversano una roccia verdiccia, assai singo-

lare. Essa risulta costituita della associazione irregolare dei minerali seguenti: Pirosseno in cristalli non bene determinati, incolori, non dicroici, presentanti quell'aspetto zigrinato, che è caratteristico del pirosseno modificato da azioni secondarie; diallagio in lamine ben distinte, ma con margini frastagliati, nel quale si nota che, anche nelle sezioni parallele alla più facile sfaldatura, mancano le interposizioni caratteristiche per questo minerale; calcite in granuli; quarzo; sfeno in cristalli distinti arrotondati, dicroici simili a quelli che si trovano nel calcefiro; feldspato triclino in scarsissima quantità, ed un minerale cloritoide non bene determinato.

Nei campioni di roccia calcare si riconobbe un vero *calcefiro*, costituito da un calcare cristallino a grana grossa, che tiene racchiusi minuti cristalli dei seguenti minerali determinati con certezza: pirite, pirrotite, pirosseno verde-chiaro, wollastonite bianca, grafite, magnetite e cristalli microscopici dicroici di sfeno, della stessa forma di quelli trovati dal prof. Cossa nel calcefiro, ancora più ricco di interclusi e compreso nella stessa formazione a Tallegno nel biellese.

Nella roccia amfibolica fu ravvisata una bellissima diorite, intimamente infiltrata di calcefiro, simile a quello precedentemente descritto. Il plagioclasio vi si presenta in bei cristalli senza nessun indizio di alterazione. Il calcare è di deposizione posteriore ai componenti della diorite; esso è a larghe zone e presenta in alcuni cristalli un aspetto reticolato. Nell'amfibolo, bene sviluppato, osservansi molti cristalli di quello sfeno particolarissimo nella sua forma e per il suo dicroismo, che si trova, ma in cristalli più piccoli, nel calcefiro di Tallegno, di Civiasco e di Massiola. La roccia contiene pure dei microliti di apatite e, come elementi accessorî, della pirite, della pirrotite e del pirosseno.

Calcare dolomitico con serpentina di Varallo. — È particolarmente interessante il giacimento di calcare saccaroide o marmoreo, bianchissimo, con inclusioni talvolta filoniformi di serpentina, attraversato da filoncelli di ortose con larghe lamine

di mica biotite ed aperto in cava per calce, sul fianco di levante del S. M. di Varallo: è un fascio di strati compreso nel gneiss, addossato al granito granatifero ed amfibolico, che forma il dosso sul quale si erge il Santuario. Questo bellissimo calcare, fin dallo scorcio del 1700, fu oggetto di studio al Napion,[1] il quale ne pubblicò l'analisi chimica e lo determinò quale marmo spatico magnesiano. Ma sulla sua costituzione sarà più utile ch'io trascriva la nota favoritami dal prof. Cossa. È un calcare dolomitico, che contiene a guisa di una breccia dei frammenti poliedrici non arrotondati di serpentina. Coll'esame microscopico si trova che la serpentina si presenta nella sua varietà nobile; in essa notansi distintamente i residui del peridoto. Anzi alcuni dei frammenti di materia verde inclusa nella dolomite sono costituiti da grossi frammenti di un *unico* cristallo di peridoto. Tale circostanza rende questa roccia assai interessante: essa si presta nel modo il più chiaro a dimostrare il graduale passaggio dal peridoto al serpentino ed è la prima roccia italiana in cui siasi osservato questo fatto. Anzi esso vi si manifesta in modo più chiaro, che nei noti campioni di serpentina di Snarum. È importante notare che il serpentino è ben distinto dal calcare dolomitico, il quale non si infiltra mai nella roccia serpentina, a formare la quale concorre anche il talco in laminette, la steatite verde e qualche nodulo di pirrotina.

Serpentina di Cilimo. — Nella parte superficiale della formazione del gneiss, presso Cilimo, nella valle del Pescone che scende sotto Civiasco e che si apre in Valsesia a Rocca Pietra, si riscontra un lembo di serpentina. Un masso colossale, che giace sul fondo della valle, potrebbe far credere che si tratti di un erratico: ma un esame accurato dimostra che esso dipende dagli strati che più in alto si vedono affiorare in direzione di Civiasco, compresi nella stessa zona gneissico-calcare. È una bella roccia facilmente lavorabile e dalla quale provengono le belle colonne che ornano il tempio del S. M. di Varallo e quelle

[1] Napion, *Observat. litholog.*, etc.

dell'altare maggiore del Duomo di Novara. Il prof. Cossa dice che non è una oficalce, come parrebbe dall'esame superficiale, ma una serpentina attraversata in più direzioni da asbesto, che racchiude cristalli relativamente grossi di calcite. La parte propriamente serpentinosa della roccia non contiene calcite. Dall'esame microscopico della parte serpentinosa risulta che questa serpentina non presenta la struttura reticolare caratteristica delle serpentine peridotiche; infatti non vi si può rilevare alcun avanzo di peridoto: si trovano però disseminate fibrille di un minerale prismatico, che presenta segni evidenti di alterazione, o, per meglio dire, di passaggio al serpentino. Si può con molta probabilità ritenere che questa serpentina derivi dalla modificazione di una roccia costituita principalmente da asbesto. La serpentina contiene della magnetite e della cromite come elementi essenziali. Si trovano in piccolissima quantità come elementi accidentali dei minuti cristalli di pirite. Il sig. Cossa mi avvertiva poi che, se si può sicuramente affermare che questa serpentina differisce affatto dalle serpentine oliviniche, l'attribuire la sua genesi all'asbesto è una ipotesi probabile sì, ma pur sempre un'ipotesi.

Gneiss di Boccioleto. — Non saprei come separare dalla grande formazione gneissica descritta una forma particolare di gneiss, che si sviluppa sui fianchi del M. Ventolaro tra Boccioleto in Valpiccola e Scopa, Scopello e Piode in Valgrande. È un gneiss generalmente a struttura zonaria, spesso granitico con micaschisto, che il Gerlach qualificò come gneiss cloritico, ravvisando la clorite nel minerale verde-grigio o scuro, finamente granulare, che appunto lo tiene distinto dalla forma predominante del gneiss. Ecco il risultato dell'esame fattone dal professore Cossa.

Dalla osservazione macroscopica risulta che questa roccia petrograficamente deve essere considerata come un gneiss, perchè è facile l'osservarvi la presenza di un feldspato bianco a lucentezza madreperlacea sulle faccie di sfaldatura. Oltre al feldspato si notano distintamente una mica a lamine piccolissime di colore

verde-chiaro e del quarzo, che è l'elemento predominante della roccia, in cristalli frammentarî molto piccoli a forme non distinte. Coll'osservazione eseguita sopra alcune laminette di mica isolate, nella luce polarizzata convergente, si trova che questa mica è biasse ad assi molto divaricati. Un cristallino di feldspato messo nella fiamma incolora e cimentato con una soluzione di cloruro calcico, manifestò evidentissima la presenza del potassio. La roccia trattata con un acido non produsse alcuna effervescenza.

Coll'esame microscopico si osservò quanto segue: Il feldspato è prevalentemente ortotomo e presenta quasi sempre quell'aspetto particolare di *quadrigliato* risultante da due serie di esilissime strie parallele che si tagliano ad angolo retto e che è caratteristico di quella varietà di feldspato, che il Descloizeaux chiamò *microclino*. I cristalli di feldspato sono molto più voluminosi di quelli di quarzo e si presentano spesso rotti ed attraversati da vene della massa principale della roccia costituita da un aggregato fittissimo di minuti cristallini di quarzo; massa che nella luce ordinaria sembra omogenea. Il feldspato è ben conservato e non presenta quell'aspetto bianco lattiginoso, che quasi sempre si rileva anche nelle sezioni molto sottili del feldspato dei graniti e dei gneiss. Il quarzo è povero di inclusioni. La mica è policroica e le divergenze massime nelle tinte sono: *verde* (vibrazioni parallele alla piccola diagonale) *incoloro quasi* (vibrazioni parallele alla grande diagonale): in qualche punto della roccia essa sembra alterata e colorita in bruno. Come minerali accessorî si riscontrano: feldspato triclino in frammenti molto alterati; qualche raro cristallo di rutilo; microliti esilissimi dicroici, che non possono essere di tormalina e presentano invece un policroismo simile a quello delle miche; dei grani cristallini di epidoto bianco. Nei dintorni di Boccioleto sono aperte parecchie cave in questo gneiss, che dà lastre di buona qualità e di vario spessore e larghezza.

Il gneiss della Sesia spetta a quelle formazioni che il professore Taramelli ritiene probabile possano appartenere al Hu-

roniano. In esso non mancano giacimenti minerarî, specialmente di piriti aurifere, taluni dei quali furono anche esplorati per l'estrazione del prezioso minerale.[1]

* *
*

3. **Gneiss della Strona.** — Sopra il gneiss della Sesia si stendono diverse masse di roccie di varia natura, ora con discordanza più o meno evidente, ora invece con regolare successione. Fra queste noto il gneiss dello Strona e quello del M. Rosa, dai quali quello della Sesia è separato dalla descritta zona dei calcefiri, compresa nel gneiss granatifero, specialmente comune nella porzione più superficiale della formazione stessa. Troviamo questi gneiss e micaschisti granatiferi non solo laddove affiorano i banchi calcari, ma anche nella valle del Mastallone a nord di Fobello, quasi a contatto colle amfiboliti ed alle origini delle valli d'Artogna e di Vogna. Con questa osservazione non intendo però di attribuire un valore stratigrafico alla presenza di zone granatifere, chè esse si ripetono nei gneiss dello Strona e del M. Rosa, nelle amfiboliti e nelle sericiti, come vedremo più avanti.

Il passaggio da un gneiss all'altro è tuttavia graduato, sicchè, nello stato attuale delle nostre cognizioni, torna impossibile il fissare un confine sicuro tra il gneiss della Sesia e quelli dello Strona e del M. Rosa.

Il Gerlach, che appunto distinse questo gneiss dello Strona, osservò ch'esso corre in direzione parallela a quella delle amfiboliti, da sud-sud-ovest a nord-nord-est; direzione del resto

[1] Nel Gneiss-Sesia furono esplorati o lavorati giacimenti di pirite aurifera nella valle Artogna all'*alpe* del Campo; al M. Valpensa in val Sorba, con *calcopirite* e *galena;* a Sassello e alla Balma presso Scopello, con *galena argentifera;* all'*alpe* Lavagni, alle origini della Sermenza, presso Rima S. Giusepre; all'*alpe* d'Egua sopra Carcoforo; a Camasco, con *magnetite* e *calcopirite;* ad Oro e Botrigo presso Boccioleto; al M. Tre Croci ed a Verzino di Varallo; ad Agnona, ecc. — Alla Desinera brutta di Carcoforo si esplorarono dei filoni di *galena argentifera.* (Vedi Barelli e Jervis, Op. cit.)

propria a quasi tutte le formazioni, che costituiscono il nostro territorio. L'inclinazione degli strati è prevalente verso sud-est e sulle sponde del lago d'Orta la pendenza è assai forte, quasi a toccare la verticale. L'autore ora ricordato dice che il gneiss si sovrappone alle amfiboliti ed è sottoposto ai micaschisti d'Orta. A questo riguardo io sarei piuttosto del parere che il gneiss Strona sia un equivalente stratigrafico delle amfiboliti. Del resto gli stretti rapporti fra queste roccie ed i *gneiss recenti*, che comprendono appunto il gneiss Strona, e le sericiti che lo ricoprono furono già dimostrati dal prof. Taramelli, il quale con me ha constatato, che il carattere più distinto dei gneiss recenti si è la frequente constratificazione di roccie amfiboliche. È singolare che il Gerlach non faccia menzione della frequenza di strati amfibolici, che si incontrano abbastanza numerosi percorrendo la valle Strona, la quale taglia normalmente questa formazione.

Il gneiss-Strona comprende il massiccio granitico del M. Navigno e della Colma, forma la sponda occidentale del lago d'Orta ricompare sulla orientale da Pettenesco ad Omegna, dove forma in parte la base alla montagna granitica del Motterone e poi si caccia sotto al granito stesso ed al micaschisto. Continua a nord-est verso la Toce, comprendendo altri nuclei granitici meno importanti; affiora anche qua e là di mezzo agli schisti sericitici come a Bugnate dove accompagna il granito, alla Colma di Valduggia ed anche dai depositi morenici, tra il granito delle Cave d'Alzo ed i colli di S. Maurizio. Verso la Valsesia esso cessa in prossimità di Civiasco, lasciando allo scoperto il gneiss della Sesia; di guisa che sotto Civiasco la gran massa granitica sembra poggiarsi direttamente sopra il gneiss più antico, dal quale mi pare rimanga tuttavia distinto, anche perchè non avvi analogia litologica tra questo granito e la granulite titanifera, così frequente in dicchi ed in interstrati nei calcefiri e nel gneiss granatifero.

Anche in questa formazione si ripete l'alternarsi di gneiss granulare con micaschisti, nei quali non di rado la mica nera è assai

abbondante e la roccia, per regolarità di struttura, si divide facilmente in sottili lastre sicchè a Ronco sul lago si cavano delle *bevole* assai larghe. Talora il gneiss si fa porfiroide, presentando dei grossi cristalli geminati di ortosio, oppure passa a graniti, nei quali il signor Cossa ha riscontrato col quarzo del feldspato plagioclasico bianco alteratissimo, dell'ortosio e lunghi e grossi cristalli di tormalina nera, in parte alterata. Il passaggio del gneiss granulare a gneiss porfiroide ed a granito, nonchè la comparsa della tormalina non sono senza importanza, perchè concorrono a dimostrare il legame che passa tra il gneiss-Strona e quello del M. Rosa. Il gneiss e il granito sono talora granatiferi; la mica non sempre è contenuta come minerale uniformemente distribuito ed osservansi frequenti concentrazioni di larghe lamine di mica bianca biasse. Questo minerale qualche volta manca affatto ed allora la roccia si riduce ad un miscuglio di quarzo e di feldspato triclino con aspetto di quarzite. Le varietà euritiche sono specialmente abbondanti sopra Ronco, Nonio e Cireggio.

L'amfibolite che si riscontra in interstrati è una roccia a minutissimi cristalli di amfibolo dicroico e mica; in essa il professore Cossa osservò disseminato un minerale, a granulazioni minutissime, nero, opaco, a superficie non splendente e che non è magnetite, perchè non attirabile dalla calamita. La roccia coll'acido nitrico concentratissimo non dà sviluppo di vapori nitrosi e nessuna separazione di solfo; la soluzione nitrica poi non dà reazioni di solfati.

Perciò il minerale non è un solfuro; potrebbe essere forse titanato, sebbene non si sia ben distintamente osservata la reazione del titanio. Noto a questo proposito che il *titanato di ferro*, sotto forma di un minerale nero, d'aspetto terroso, fu constastato con analisi chimica dal dott. E. Bonardi, sopra campioni, da me raccolti, di un gneiss bianco per prevalenza di feldspato e ricco di gruppetti di mica bianca. In qualche posto l'amfibolite passa a vera diorite con scarso amfibolo e con plagioclasio a larghe lamine di geminazione, come si osserva ordinariamente nella labradorite.

La formazione gneissica dello Strona comprende dei vasti ammassi di granito ed un giacimento di serpentina.

Serpentina di Oira. — La serpentina affiora presso Oira sul lago d' Orta. Essa si presenta in condizioni alquanto diverse da quelle del deposito di Cilimo: non è in rapporto con calcefiri, nè con gneiss granatiferi, ma invece con una roccia amfibolica, che, avvolgendola, la isola in mezzo al gneiss. Da ciò arguirei che questa serpentina sia proprio collegata col gneiss-Strona e quindi sia anche meno antica di quella di Cilimo. Per la posizione stratigrafica corrisponde alla serpentina di Bognanco, cui equivale anche per la composizione e per la struttura; come in quello di Bognanco, nel deposito di Oira sono aperte cave per l'estrazione di pezzi, che sono lavorati al tornio e ridotti a tubi.[1] Corrisponde molto probabilmente anche alla serpentina in grosse amigdale, che fu attraversata dal *tunnel* del Gottardo e della quale si sono occupati i signori Stapff[2] e Cossa.[3]

Questa roccia, mi scrive il prof. Cossa, offre i caratteri delle serpentine alpine: osservata macroscopicamente, presenta una tessitura compatta e non vi si nota distintamente alcun minerale lamellare (bastite); solamente vi si scorgono delle venuzze di crisotilo. Dall'esame microscopico risulta che questa serpentina deriva da un minerale enstatitico e da olivina. L'enstatite è trasformata in un minerale fibroso a lacinie spesso non parallele ed a contorni frastagliati. Dell'olivina rimangono ancora rare vestigia, i cui contorni sono marcati dai cristallini dendritici di magnetite. Naturalmente al microscopio si scorgono molto appariscenti le vene di crisotile, che già si scorgono colla sola ispezione con una lente.[4]

[1] *Tubi di pietra della Cava di Oira sul Lago d'Orta.* Giornale del Genio Civile, Ser. 2ª. parte non uffic., Vol. I, anno VII, pag. 298-302. Firenze, 1869.

[2] F. M. Stapff, *Generelles geologisches Profil. in der Ebene des Gotthardtunnels* Zurich, 1880.

[3] A. Cossa, *Sulla serpentina del S. Gottardo.* Boll. del R. Comit. geologico, 1880, Vol. XI, pag. 450.

[4] Nel Gneiss-Strona furono riscontrati dei filoncelli di *pirite*, alquanto *argentifera*, in ganga quarzosa presso la chiesa di N. S. della Neve ed altri di *pirite au-*.

* *
*

4. **Graniti di Alzo e del Motterone.** — Ho già ripetutamente accennato alle masse granitiche, che formano gran parte del Motterone, che si estendono da Pella sul Lago d' Orta alla Valsesia ed ai nuclei meno estesi di Quarna a nord, e di Bugnate a sud del lago. Tali masse sono evidentemente collegate con quelle di M. Orfano, di Baveno e del luganese a nord-est, e con quelle del biellese a sud-ovest, colle quali sono appunto allineate.

Dallo studio fatto dal prof. Strüver [1] sopra questi graniti, sappiamo che " in generale esse sono composte di quarzo, ortosio, oligoclasio e biotite, con predominio dei due primi. L'ortosio il più delle volte presenta tinte biancastre e grigie; meno frequente è l'ortosio di color rosso (Baveno, M. Camosino, Bugnate); non di rado l'ortosio, benchè nella massa della roccia non si presenti mai in cristalli perfetti, ma sempre in grani irregolari, si mostra composto di due lamelle geminate secondo la legge di Carlsbad. I grani di quarzo conservano sempre il loro aspetto vitreo o grasso e tinta grigiastra. È molto meno abbondante il feldspato triclino (oligoclasio); esso presenta sempre color bianco e si riconosce facilmente alle caratteristiche rigature sui piani di più perfetta sfaldatura. I suoi individui non arrivano d'ordinario alla grossezza dei grani di ortosio. Talvolta si osservano, nella massa stessa della roccia, delle lamelle di oligoclasio regolarmente associato all'ortosio, nell'istesso modo come nel granito, detto Rappakivi, della Finlandia. La quantità di oligoclasio contenuto nella roccia non è forse mai ragguardevole, in alcuni casi anzi pare non vi sia traccia di feldspati triclini. — La mica che entra nella costituzione dei

rifera (Parpaglione) in territorio di Cesara. Presso Quarna di sotto poi furono esplorati, al sito detto il Canal Rosso, dei filoni di *galena argentifera*, che si ripetono nel Riale di Vercio, verso Quarna sopra (Barelli e Jervis, Op. cit.).

[1] G. Strüver, *Cenni sui graniti massicci delle Alpi piemontesi*, ecc. 1877, p. 37-38.

nostri graniti, per lo più, come fu detto più sopra, è biotite o mica magnesiaca di tinta or bruna ora affatto nera o verdenerastra. Disseminata, nella maggior parte dei casi, in esili laminette più o meno numerose nella roccia, in alcune località, come a Rocca in Valsesia, si accumula in nidi più voluminosi. Se la biotite oscura in generale predomina, non manca però intieramente la muscovite argentina, la quale si osserva in valle Grua ad ovest di Gozzano, ecc. Il grande numero di varietà prodotte dalla quantità relativa e del colore variabile dei componenti, è accresciuto ancora dai cambiamenti cui va soggetta la grana della roccia. Mentre in generale prevalgono i graniti a grana media (Baveno, Feriolo, Montorfano, Alzo, ecc.) e a grana grossa, non mancano, e massime verso la parte culminante, come osserva il Gerlach, i graniti meno pregievoli a grana fina e finissima. „

Questa varietà a più fina struttura (*granulite*) e che generalmente compare laddove il granito è in prossimità agli strati gneissici, si trova molto potente nella rupe granitica del monte della Guardia e di Bugnate, nel suo fianco verso la strada da Gozzano a Pogno. Il nucleo granitico di Bugnate deve essere considerato, come io ebbi già occasione di dire,[1] quale appendice della maggiore massa del M. Navigno: opinione questa, che fu poi accettata dai signori Baretti e Sacco.[2]

Nella parte superficiale della massa il granito assume talora la struttura porfirica; così alla Bocchetta di Guardabusone, presso Borgosesia, tra il vero granito ed i lembi di dolomia triasica, si osserva una roccia, che non mi pare si pòssa separare dalla formazione granitica e che il prof. Cossa ha determinato come granito porfirico alterato per infiltrazione di calcare. È costituita da una massa fondamentale di colore grigiastro, microcristallina, formata da minuti cristalli di quarzo, predominanti, di feldspato, amfibolo e mica magnesiaca. Questa massa contiene come inclusi dei cristalli macroscopici di quarzo,

[1] Parona, *Appunti geologici*, pag. 12.
[2] Baretti e Sacco, Mem. cit., pag. 82.

di ortosio e di feldspato oligoclasio e di mica bruna. La massa fondamentale è attraversata da piccole vene di calcite: gli inclusi e specialmente i cristalli di quarzo sono spesso arrotondati. Non si ritrovano in questa roccia intrusioni della massa fondamentale nei cristalli macroscopici di quarzo e di feldspato.

I signori Baretti e Sacco hanno accuratamente studiato i rapporti tra il gneiss ed il granito, e le conclusioni, cui sono arrivati, completano e confermano in gran parte le mie. Essi hanno osservato " che il micaschisto avvicinandosi al granito perde poco alla volta la sua schistosità, noduli o lenti di quarzo si fanno più appariscenti, si rivestono di lamine o spalmature micacee arricciate ed ondulate; poi cominciano a comparire noduletti lenticolari di pasta feldispatica quarzosa bianco-giallastra (quella del micaschisto) e bruna o nera (quella del granito); queste apparizioni di granulite si fanno via via più abbondanti, e corrispondentemente va via via obliterandosi la schistosità fino a che si passa ad un granito ad elementi fini, irregolarmente distribuiti, con residue pagliette di mica grigia, eminentemente frammentario, schistoso: e non è che ad una certa distanza dal passaggio che la vera ed ordinaria natura granitica si afferma per grossezza di grana, compattezza di massa, regolarità di distribuzione degli elementi mineralogici. Se noi esaminiamo la località con un colpo d'occhio in grande, naturalmente le due formazioni si presentano come succedentisi bruscamente l'una all'altra: ma seguitando il passaggio, diremo centimetro a centimetro, ci troviamo di fronte ad una serie graduata di trasformazioni intime, per le quali dal micaschisto noi passiamo quasi insensibilmente al vero granito. „ Questa trasformazione lenta li induce a credere " che veramente le due roccie non costituiscono due distinte formazioni, ma che invece non rappresentino che due *facies* diversi di una istessa formazione, nella quale dominano come elementi costituenti il feldispato, il quarzo e la mica; prevalente il primo nel granito, scarseggiante nei micaschisti gneissici sottostanti. „

Gli egregi autori a conferma poi della loro idea circa l'in-

timo e ripetuto rapporto tra le masse granitiche più o meno sviluppate, a struttura più o meno fina o grossolana, colla massa dello Strona-gneiss, ricordano il fatto constatato dallo Spreafico [1] e da me, [2] che in valle del Pellino da Arola alla Colma il granito alterna ripetutamente con strati di gneiss. Per di più al valico stesso osservai nel granito delle intrusioni filoniformi di roccia dioritica (già accennate dal Sismonda come filoni di serpentina) corrispondente a quella altrove riscontrata nel gneiss dello Strona. L'interstratificazione del granito nel gneiss è del resto un fatto comune in queste antiche formazioni alpine: ne vedemmo già degli esempi nel gneiss della Sesia, che troveremo ripetuti nel gneiss del M. Rosa. Così lo Studer [3] già da molti anni ha constatato che le masse granitiche potenti o limitate sono strettamente associate ai gneiss, sicchè non è possibile separare l'origine di queste due roccie: nè diversamente riscontrò il prof. Baretti nei gneiss granitici centrali del gruppo del Gran Paradiso.

Sulla origine di questi graniti non concordano le opinioni degli autori. Lo Studer considera i graniti, ed in certi casi anche i gneiss, come roccie emerse allo stato pastoso. Il Pareto [4] considera come dicco l'enorme massa granitica, la quale a suo avviso si modifica e si fonde colle roccie porfiroidi e granitoidi della valle Sessera presso Crevacuore, pur ritenendo i porfidi più recenti. Il Gerlach pure si pronuncia apertamente per l'origine eruttiva dei nuclei granitici e dei dicchi. Il Gastaldi osservò invece più giustamente, che i graniti della depressione cusiana " si fondono coi gneiss e coi micaschisti gneissici recenti, e vi si trovano non come roccie sollevanti, disturbanti l'assetto della zona, ma come membri componenti di essa, allineati nello stesso senso nel quale gli altri membri si trovano, non inter-

[1] Spreafico, *Osservaz. geolog.*, pag. 8.

[2] Parona, *Appunti geolog.*, pag. 9.

[3] B. Studer, *Geologie der Schweiz*, 1852. — *Gneiss und Granit der Alpen*, 1872.

[4] L. Pareto, *Sur les terrains du pieds des Alpes*, ecc. Bull. Soc. géol. de France. 1858-59, pag. 95.

rompendo mai colla loro presenza la disposizione generale, la inclinazione della zona intiera. „ Lo Spreafico definì le condizioni di giacitura del granito con queste frasi: " Pare indubitato che le due masse granitiche del Motterone e della valle Sesia formino una zona continua, la quale al sud-est è ricoperta dalla massa enorme del micaschisto argilloso, mentre al nord-ovest è sostenuta da una massa di minore potenza d'uno scisto gneissico, tutto iniettato da filoni e roccie del medesimo granito. Da questa disposizione risulta evidente la interstratificazione del granito e quindi la sua età relativa. „ Altrove questo autore accenna a dicchi di granito, che intersecano lo Stronagneiss, e dice che il granito ha iniettato lo stesso gneiss e gli si sovrappone in grandioso espandimento. Espressioni queste, le quali fanno credere che lo Spreafico ammettesse l'origine endogena di questa roccia.

Nel mio precedente lavoro sopra il bacino del lago d'Orta ho creduto prudente lasciare aperta la questione. Osservai che da una parte abbiamo l'alterazione offerta dallo gneiss a contatto del granito, consistente in una quasi totale scomparsa della struttura schistosa, cambiata in altra più omogenea e di maggiore compattezza, con sfaldatura prismatica e con colorito più carico; condizione di cose che si verifica ben distinta per un certo tratto nella massa del gneiss in contatto col granito, nel versante di nord della valle del Pellino. Inoltre, lungo questa linea di sostituzione di roccie si osservano in taluni punti passaggi repentini, un distacco affatto deciso da una qualità di roccia all'altra e certe protrusioni di granito nel gneiss che si presentano più coll'apparenza di dicche, che non di interstrati. D'altra parte però altrove risultano affatto indeterminati i punti di passaggio tra le due roccie, cosicchè dallo gneiss si passa per una serie infinita di varietà e di sfumature alla *pegmatite* ricchissima di muscovite, allo gneiss quarzoso il più compatto, al granito porfiroide ed al vero granito; in guisa da ingenerare nell'osservatore il dubbio se le masse granitiche di Alzo, piuttosto che roccie eruttive, si debbano considerare, come riteneva

il Gastaldi, quali roccie che si fondono coi gneiss e non quali espandimenti. Si potrebbe quindi immaginare che la formazione gneissica passi per gradi alla granitica, dal basso all'alto; ma che anche nella sua parte più profonda sia attraversata da dicchi di granito. Rimane poi a decidere se questi dicchi rappresentino altrettante iniezioni della roccia cristallina, oppure se si debbano a successive concentrazioni della roccia stessa. Ma questo dubbio non si può risolvere nella stretta cerchia delle nostre osservazioni.

Quest' ultimo periodo fu riportato dai signori Baretti e Sacco quasi a conclusione del loro esame sulla formazione granitica, non essendo anch' essi riusciti a sciogliere definitivamente il nodo della questione. Essi confessano di non aver modo con che respingere assolutamente la genesi eruttiva, sebbene siano piuttosto spinti a considerare i graniti di Baveno e di Alzo come " modificazioni, trasformazioni strutturali locali, per quanto su ampio sviluppo, di roccie schistose, stratificate, contenenti gli elementi mineralogici necessarî per la formazione dei graniti. „ Essi osservano giustamente " come le alterazioni di contatto (da me indicate) potrebbero essere sfumature del metamorfismo ed i repentini passaggi senza alterazione alcuna sarebbero ben difficili a spiegarsi col fatto di una eruzione tanto imponente quanto quella che avrebbe prodotto così ingenti moli di granito. „

Il prof. Taramelli [1] ha pure studiato questa questione e sull'origine del granito ha formulato un concetto assai ardito e degno di molta considerazione. Egli non trova nessun indizio di iniezione lacolitica per questi graniti, ma invece transizioni laterali al gneiss, giammai dicchi dipartentisi dalle masse granitiche, di guisa che si sente " sempre più inclinato a considerare tutte le roccie cristalline, anteriori al permiano, come formatesi in tali condizioni termiche e chimiche quali non si verificarono mai più, o molto di rado sul fondo dei mari delle epoche seguenti. In queste epoche invece venne facendosi sem-

[1] TARAMELLI, *Note geolog.*, ecc. pag. 67-69.

pre più pronunciata quell'attività, che chiamiamo vulcanica e che doveva appunto manifestarsi tanto più violentemente quanto più spessa facevasi la irrigidita corteccia del nostro pianeta e quanto più rade succedevansi le convulsioni sismiche che la dilaniavano. Mi pare di scorgere quegli antichi sedimenti chimici di mari caldi, disturbati da continui scuotimenti ed a più riprese risaldati con minerali litoidi e metalliferi, dei quali del pari la formazione si fece grado grado meno frequente, però protraendosi più a lungo che la sedimentazione chimica di roccie cristalline. E non sono lontano dal ritenere che in alcune plaghe del fondo degli antichi mari le condizioni cristallogeniche siansi mantenute anche nello scorcio del paleozoico, di guisa che a breve distanza della puddinga di Manno si depositassero, a cagion d'esempio, il gneiss verde dello Spluga e la quarzite gneissica della catena orobica. „

Sulla genesi di questi graniti abbiamo dunque tre opinioni: origine eruttiva, prodotto di metamorfismo e deposito chimico di mare caldo. La prima non mi pare accettabile, perchè queste masse granitiche mancano dei caratteri di veri espandimenti lavici, e presentano graduati passaggi alle roccie gneissiche stratificate. Nella seconda ipotesi si immaginano scambi di elementi e movimenti cristallogenici, per i quali sarebbe conseguita la tramutazione di altre roccie, nel caso nostro dei gneiss, in granito. Questo metamorfismo è suggerito dai risultati ottenuti dalla geologia sperimentale, i quali, per quanto importanti, sono forse impari alla grandiosità del fatto geologico, del quale si vorrebbe trovare la spiegazione. A questo riguardo aggiungerei ancora che, accettata per vera questa spiegazione dell'origine del granito, rimarrebbe poi sempre a trovare quella, non meno oscura, del gneiss, che pure è roccia cristallina. Lo Sterry-Hunt [1] considera i graniti di Neu-England come potenti strati di sabbia grossolana o di arenaria, divenuta poi cristallina, appoggiandosi al fatto della interstratificazione del granito con arenarie spet-

[1] T. Sterry-Hunt, *Ueber die Granitbildung von Neu-England* (N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Palaeont., 1871, pag. 428).

tanti a diversi periodi, nonchè al rinvenimento, nei graniti di Kockpert, di traccie organiche. Nei graniti alpini abbiamo la interstratificazione col gneiss, la quale potrebbe dimostrare la derivazione del granito dallo stesso gneiss; e nelle Alpi non mancano neanche dei gneiss, però alquanto diversi da questi che comprendono i graniti, i quali con molta probabilità derivano da roccie aggregate, che in parte tuttora si conservano come tali e che sono collegate coi gneiss per passaggi strutturali graduati (*verrucano* alpino). Ma quando fosse ammessa la derivazione dei gneiss da roccie arenacee, da detriti di roccie silicate, la questione mi pare non potrebbe dirsi completamente risolta, perchè ci si presenterebbe poi il quesito della genesi delle roccie, dalla cui disaggregazione derivarono le arenarie stesse. L'ipotesi del prof. Taramelli, per la quale non solo il granito, ma altre roccie cristalline sarebbero considerate come depositi chimici di mare caldo, avrebbe il vantaggio di semplificare assai la questione e si appoggerebbe specialmente al fatto, che questi gneiss, queste roccie granitiche *entrano già belle e cristalline*, già dotate di quella stessa struttura che vuolsi una conseguenza del metamorfismo, *nei conglomerati paleozoici*. Questa ipotesi, ove fosse avvalorata da altri fatti e dalle ricerche della geologia sperimentale, mi sembra dovrebbe essere preferibile a quella del metamorfismo.

*
* *

5. **Gneiss del M. Rosa.** — Già lo Schlagintweit,[1] nel suo studio *Sulla struttura geologica e sulla orografia del M. Rosa*, accennò alla massa dei gneiss che si incurva a volta per formare il colosso. Questa curva spezzata e disloccata variamente ne' suoi frammenti e nelle sue pieghe secondarie, serve all'autore per spiegare le particolarità della struttura del M. Rosa,

[1] SCHLAGINTWEIT, *Ueber die orograph. und geolog. struct. der gruppe der M. Rosa.*

il cui sollevamento trova essersi effettuato secondo la direzione di sud-sud-ovest a nord-nord-est.

La disposizione generale delle roccie a sinclinale piegata verso sud-est è stata confermata dalle osservazioni del Gerlach.[1] Nel versante della Sesia egli avrebbe osservato sopra Alagna una pendenza predominante a sud-ovest, ad oriente di Alagna fino a Carcoforo verso sud e poi presso Baranca variare da sud a nord. La inclinazione a nord è poi costante dal M. Moro a Ponte Grande in Vall'Anzasca, così come in val d'Antrona e a Domodossola. Nel fianco occidentale poi il gneiss ben presto scompare sotto le più recenti formazioni dei micaschisti, degli schisti amfibolici e lucidi, che si stendono ben in alto sul versante nevoso, quasi a raggiungere il crinale.

Tanto il Gerlach come il Taramelli[2] tendono ad avvicinare o meglio ad unificare la massa del gneiss del M. Rosa con quella del M. Leone, riscontrandovi una certa uniformità nei caratteri litologici ed anche perchè entrambe contengono frequenti interstrati granitici. Secondo il Gerlach le roccie che costituiscono il dirupato versante sud-est e le vette eccelse sono principalmente micaschisti e gneiss micacei. Il micaschisto è ordinariamente grigio-chiaro, talora bluastro; frequentemente, col quarzo granulare, contiene noduli poco evidenti di feldspato e i suoi passaggi al gneiss ricco di feldspato non sono ben decisi. Le varietà di gneiss sono numerosissime; strati finamente granulari, a miscuglio intimo di feldspato bianco e grigio chiaro con poco quarzo e con squamme di mica chiara o grigio-verdastra alternano con gneiss a grana grossa o porfiroidi: colla mica grigio-chiara o talora argentea avvi della mica bruna o nerastra, la quale di rado prevale sull'altra. Più che nelle altre formazioni schistose-gneissiche, in questa è comune la tessitura schistosa, rettilinea o leggermente ondulata. Per questa disposizione parallela e regolare degli elementi la roccia è facilmente sfaldabile, ed alle cave di Beura e Villa in Valdossola ed a Ba-

[1] Gerlach, Op. cit., pag. 97.
[2] Taramelli, Mem. cit., pag. 28.

ranca essa fornisce ottime qualità di *bevole*. Questo gneiss laminare consta principalmente di noccioli più o meno sottili ed irregolari di feldspato, con lamelle quarzose talora granulari e di squammette argentee di mica. Interstrati granitici si presentano qua e là nella massa gneissica, però così intimamente collegati e subordinati ai gneiss da non poter essere considerati che quale varietà di questi. Risultano di un miscuglio a grana grossa di feldspati bianchi o grigio-bluastri, di granuli vetrosi e di mica nera o grigio-chiara. A proposito di questo granito ricorderò che il sig. Giordano [1] è d'opinione che il nucleo del M. Rosa sia propriamente granitico, mentre le sue pareti esterne mostrerebbero per lo più la struttura dello gneiss e del mica-schisto.

Tanto i gneiss bevolari come i porfiroidi, più frequentemente di quanto dice il Gerlach, sono tormaliniferi: contengono una tormalina nera, che fu studiata chimicamente dal sig. Leplay,[2] sopra campioni raccolti all' *alpe* Vigne. Essi corrispondono ad evidenza, non solo stratigraficamente, ma anche nella loro costituzione alle roccie di Beura, sulle quali possediamo ora un accuratissimo studio del prof. Spezia.[3] Egli vi ha osservato delle zone di sottili strati a struttura granulare, specialmente ricchi di biotite, ma non privi di muscovite, con granuli e noccioli di ortosio più o meno abbondante e di quarzo, alternanti con strati a struttura porfiroide, con grossi cristalli a spigoli smussati di ortosio. La mica nera si presenta copiosamente sparsa in cristalli sia macroscopici che microscopici nella massa del gneiss, ma in maggior quantità nelle venature bianche.

Questo gneiss tormalinifero, del quale la varietà porfiroide ricorda, per la struttura se non per la composizione, il serizzo ghiandone valtellinese, deve essere considerato più che una sem-

[1] F. Giordano, *Escursioni dal 1866 al 1868*. Boll. del C. A. I. Vol. III, N. 13, 1869, pag. 281.

[2] Leplay, *Analyse d'une tourmaline du M. Rosa*.

[3] G. Spezia, *Cenni geognostici e mineralog. sul Gneiss di Beura*. Atti dell'Accad. delle Scienze di Torino. Vol. XVII. Maggio, 1882.

plice accidentalità della formazione del M. Rosa, perchè esso si estende largamente dal ghiacciaio delle Vigne al passo del Turlo, al colle di Baranca, al M. Capessone sopra Campello ed attraverso la Toce ai monti di Beura. Non potrei delimitare con sicurezza l'estensione ch'esso occupa sui monti che formano l'aspro circo di Campello; è certo però che deve esservi molto potente, se si argomenta dell'abbondanza straordinaria di questa roccia nei depositi morenici della valle Strona e del bacino cusiano.

La formazione del M. Rosa entra nel gruppo dei *gneiss schistosi* proposto dal prof. Taramelli [1] e che comprende i gneiss schistosi del S. Gottardo ed i micaschisti di S. Agata sopra Cannobio. Le roccie di questo gruppo non di rado sono stratigraficamente superiori ai *gneiss recenti*, spesso amfibolici, di cui ho già parlato ed a questi fanno non di rado passaggio. Però in questo caso del gneiss del M. Rosa i *gneiss schistosi* sostituiscono, come avviene anche altrove, quelli recenti amfibolici (Gneiss-Strona) e succedono immediatamente al gneiss profondo della Sesia.

Questa formazione gneissica è ricca di giacimenti minerarî; essa è attraversata da numerosi filoni di pirite e di mispickel auriferi, corrispondenti e per la loro natura a quelli della miniera di Pestarena. L'oro si trova disseminato in particelle invisibili nelle piriti e nel mispickel ed i filoni di questi minerali hanno affioramenti di sviluppo considerevole [2] e che si possono riconoscere su più chilometri di lunghezza. Il più importante sistema di questi filoni sembra decorrere da sud-ovest a nord-est; dall'antica miniera Vincent (3276 m.) situata presso il ghiacciaio di Endren, sopra Gressoney la Trinité, al colle delle Pisse, al piano delle Pisse e all'*alpe* Vigne. Altri filoni in quarzite e roccia feldspatica affiorano ad Oro, poco sopra Alagna e presso il colle di Moud.

[1] TARAMELLI, Mem. cit., pag. 66.
[2] ZOPPETTI, *Sulle miniere aurifere di Alagna*, 1884.

*
* *

6. **Roccie amfiboliche.** — Ho già detto che questa formazione costituisce in Valsesia due zone: di esse la più stretta dalla Valpiccola sotto Carcoforo si dirige verso nord-est, gradatamente allargandosi, attraverso l'alta valle Mastallone; sale al M. Castello, d'onde discende in Vall'Anzasca, per continuare poi verso Palanzeno. La più potente passa dal biellese nel nostro territorio, attraversa la Valgrande da Scopa a Varallo, la Val Mastallone da Varallo a Cervatto, la valle Strona da Massiola a Campello, decorrendo da sud-sud-ovest a nord-est; direzione che conserva dal biellese sino a Locarno, all'origine del Lago Maggiore.

Io credo che la massa più piccola deve essere considerata come equivalente all'altra più vasta, colla quale forse è ancora collegata per rapporti mascherati dal manto degli schisti talcosi, che appunto si stendono fra le due zone amfiboliche, tra Fobello e Rimella.

Espressi più sopra il convincimento che questa formazione sia un equivalente del gneiss Strona: ad avvalorare questa opinione aggiungerò ora che i rapporti del gneiss della Sesia coll'amfibolite e col gneiss dello Strona sono identici; che cioè è quasi altrettanto graduato il passaggio dal gneiss alle amfiboliti quanto quello fra le due masse gneissiche surricordate. Il profilo (Tav. III, fig. 4), rilevato con diligenza lungo la valle Strona da Massiola fin quasi a Forno, dimostra in modo assai chiaro, che un limite fra lo gneiss e l'amfibolite non si può fissare, perchè strati e zone dell'una e dell'altra roccia si alternano ripetutamente a partire dal gneiss con interstrati di calcefiro, che forma il fondo della valle da Massiola a Strona, dove scompare sotto quello dello Strona, indicato dalla comparsa di frequenti strati amfibolici. Osservo poi che anche nella parte interna della zona amfibolica, come in Val Mastallone, dal Baraccone a Fobello ed al M. Vaso si trovano degli interstrati di un gneiss a grossi cristalli di feldspato.

Il Gerlach,[1] che ha scritto con ricchezza di dettagli sopra questa formazione, prima di me constatò l'alternarsi di micaschisti e di gneiss colle roccie amfiboliche, specialmente verso l'estremo nord della formazione, nella valle del Toce, verso il Ticino, nonchè nel meno potente giacimento amfibolico suddescritto dell'alta valle del Mastallone. Quivi poi fece un'altra osservazione molto importante, ed è che le condizioni di giacitura della zona amfibolica concordano con quella dei gneiss e che non si può fissare una linea esatta di demarcazione fra le due roccie. D'altra parte però soggiunge che la zona più potente meridionale non presenta rapporti coi gneiss: osservazione questa alla quale non dobbiamo attribuire un valore assoluto, perchè in parte contradetta da quanto si osserva in Val Strona e poi perchè anche laddove, come nei dintorni di Varallo, il limite della zona amfibolica è ben demarcato, un certo legame tra gneiss e amfibolite è dimostrato dagli interstrati e filoni dioritici, che si osservano nel gneiss della formazione della Sesia, la quale, come già dissi, mi sembra stratigraficamente sottostante alle amfiboliti, così come indicai nel profilo dal M. Rosa al lago d'Orta (Tav. III, fig. 1). Nè il prof. Taramelli[2] pensa diversamente a proposito della posizione stratigrafica di queste roccie; infatti egli crede che le amfiboliti si intercalino nei micaschisti sotto la zona di prevalente sviluppo degli schisti sericitici.

Il Gerlach osservò che le roccie sono prevalentemente composte di amfibolo e di feldspato, associati in quantità disuguali e che hanno una struttura o ardesiaca, o granulare, o granitica. Generalmente prevale l'amfibolo e la roccia assume il colore verde-scuro o nero brillante di questo minerale, oppure predomina il feldspato ed allora la tinta della roccia diventa chiara. In taluni posti, come all'origine della Val Mastallone, all'amfibolo ed al feldspato si aggiunge la mica bruna o nera, sparsa in scagliette o in mosche; il quarzo è sempre raro. Fra le in-

[1] Gerlach, Op. cit., pag. 107.
[2] Taramelli, Mem. cit., pag. 68.

clusioni nota specialmente i granati rosso-bruni, in piccoli cristalli, sparsi talvolta così copiosamente come il feldspato e l'amfibolo; la magnetite e la pirrotina sono pure abbondanti e finamente dispersi e la loro presenza è indicata dal color rosso che qua e là assume la superficie della roccia. Non sfuggirono alla sua osservazione le lenti, gli interstrati, i frammenti di eurite, che sono comuni anche negli schisti micacei e nel gneiss della valle Strona. Egli osservò che questa roccia, così affine alla granulite, è singolarmente copiosa laddove si trovano le menzionate alternanze di gneiss e schisti micacei colle amfiboliti. Il minerale costitutivo in essa predominante è il feldspato generalmente grigio, bianco o bluastro, poi la mica bianca argentina o nera, sempre meno copiosa che nel granito e dei granuli di quarzo assai scarsi; come minerali accidentali vi si aggiungono dei granati rossi, della tormalina ed anche della grafite.

La variabilità di struttura e di composizione delle roccie amfiboliche impedì anche al Gerlach di indicare la estensione e la potenza dei giacimenti delle varietà predominanti. Notò tuttavia che nella valle Mastallone la roccia è cristallina, granitica; mentre in Valgrande l'amfibolite è piuttosto minutamente granulare e micacea. Anch' io potei constatare l'esattezza di questa osservazione e nelle numerose varietà trovai predominante la diorite micacea, la diorite a struttura granitica e l'eufotide. Grazie all'esame fattone dal prof. Cossa posso dare notizia della loro composizione.

La diorite micacea della cava di S. Giovanni di Varallo contiene della mica bruna e magnesiaca, dell'amfibolo, del feldspato oligoclasio in cristalli distinti e del quarzo: contiene inoltre piccola quantità di calcite e frequentissimi microliti di apatite. Soltanto in alcuni punti della roccia si trovano dei granuli di un minerale pirossenico che presenta i fenomeni di dicroismo, quali si notano nell'augite di alcune diabasi; però non si è potuto separare questo minerale per sottoporlo ad un saggio chimico.

La diorite a struttura granitica, che si può accompagnare da Varallo fin oltre la Gula nella Val Mastallone, contiene come

elementi predominanti il feldspato labradorite più o meno abbondante e l'amfibolo, che in lamine sottili presenta un coloramento bruno e non verdognolo, come nella maggior parte delle dioriti tipiche. Questo aspetto particolare dell'amfibolo è identico a quello che riscontrasi nelle roccie feldspatiche ed anche enstatitiche di Campello Monti, caratteristiche, come vedremo fra poco, per la presenza di grafite, di spinello e che contengono la pirrotina nichelifera. La stessa diorite include inoltre: della clorite, che talvolta predomina sull'amfibolo e proviene molto probabilmente da modificazione dell'amfibolo; del feldspato ortotomo molto alterato; mica bruna magnesiaca; poco quarzo; apatite, in cristallini inclusi specialmente nell'amfibolo e nella clorite: come elemento accidentale la roccia contiene della pirite in quantità relativamente grande.

L'eufotide si riscontra ripetutamente in Val Mastallone dalla località detta del Baraccone al bacino di Fobello ed al torrente S. Gottardo. Due campioni studiati diedero i seguenti risultati. In uno la roccia si presenta alterata; si decompone parzialmente con l'acido cloridrico, con deposizione di silice fioccosa, ma senza produrre effervescenza; contiene acqua; la parte solubile nell'acido cloridrico contiene silice, poca allumina, ossido di ferro, poca calce e quantità relativamente grande di magnesia. Dalle osservazioni microscopiche risulta che questa roccia contiene i minerali: diallagio; augite, dotata di un forte dicroismo (quando le sfaldature parallele all'asse della zona [100, 010] coincidono con la sezione principale del polarizzatore appare di un color rosso bruno; a 90° da questa direzione il colore è rosa pallido); spinello (pleonasto); magnetite, in granuli dendritici, che si trovano specialmente nelle fenditure (separazione delle lamine di sfaldatura degli altri minerali e specialmente nell'augite); essa è di seconda formazione ed è l'indizio del passaggio del minerale pirossenico allo stato di serpentino; serpentino, proveniente da alterazione del feldspato saussurite (?).

Nell'altro campione si notarono: feldspato triclino, di cui parte è cambiato in saussurite, caratteristica dell'eufotide; diallagio in

lamine abbastanza appariscenti al microscopio; pirosseno (augite); in alcuni punti della roccia si trovano dei piccolissimi granati alterati, i quali formano come una crosta intorno ai componenti della roccia; a questa crosta di granati trovasi qualche volta sovrapposta un' altra crosta di pirosseno.

Il diallagio si raccoglie non di rado in ammassi, in concentrazioni che si trovano anche nelle frane in grossi blocchi isolati.

Giacimenti di Pirrotina nichelifera. — Essi sono assai numerosi e costituiscono una caratteristica per le amfiboliti.

Le roccie che nel territorio di Campello-Monti e di Sabbia-Cravagliana comprendono la pirrotina, furono studiate dal professore Cossa,[1] il quale così riassume le osservazioni fatte sopra quattro roccie. La prima non ha nessuna apparenza litoidea e sembra costituita quasi unicamente da piriti. Però l' osservazione microscopica ed i saggi chimici hanno provato che essa è composta di enstatite, olivina e picotite. Quasi identica per composizione all' enstatite della lherzolite di Locana, quella di Campello-Monti differisce solamente per una lucentezza metalloidea sulle faccie di più facile sfaldatura. È da notarsi che lo spinello, che trovasi in minuti frammenti e qualche volta in piccoli cristalli in questa roccia, è cromifero, mentre lo spinello in grossi cristalli associati al feldspato triclino nella miniera di pirrotina nichelifera di Miggiandone (Ossola) non contiene traccie di ossido cromico. Anche la seconda roccia ha una apparenza ingannatrice; rassomiglia ad una amfibolite ed invece è formata da un ammasso di granuli di olivina incolora inviluppati come in una maglia di solfuri metallici e da esilissime granulazioni di spinello ferrifero. La terza roccia è una vera diorite formata esclusivamente da orniblenda e da oligoclasio. L' orniblenda si distingue per il suo colore rossigno, per lo spiccato suo dicroismo, per la chimica composizione analoga a quella dell' orniblenda delle sieniti e dioriti del biellese. Il feldspato triclino manca di pellucidità; è in via di decomposizione

[1] Cossa, *Sulla natura delle roccie che racchiudono i depositi di pirrotina nickel.*, ecc., 1877. Transunti. Accad. de' Lincei, pag. 169.

e contiene piccole quantità d'acqua. L'ultima roccia è una mescolanza poco omogenea di olivina, enstatite, qualche lamina di diallagio, molta grafite e si trova moltissima difficoltà ad abbruciarla, anche in una corrente di gas ossigeno.

La grafite era già stata osservata in queste roccie dal Gerlach in piccole particelle amorfe o come rivestimento di minerali metallici compatti. Lo stesso autore osserva che alla pirrotina più o meno nichelifera si aggiunge anche della calcopirite, di solito poco abbondante e dice che il contenuto in nickel (da 0.5 a 5 per 100) fu determinato per la prima volta dal professore Brauns nel 1852. In un campione di questa roccia metallifera io osservai anche della cordierite.

Parecchi autori si occuparono di questo minerale metallico: il Montefiori descrisse dettagliatamente la miniera della Balma del M. Castello, sopra Locarno, proponendo come conclusione del suo studio una ipotesi sulla origine dei filoni di pirrotina. Egli pensa che la massa dioritica, sottoposta per qualche causa speciale ad un rapido raffreddamento, si sia aperta in una rete di fessure, iniettate poi di pirrotina proveniente dall'interno.

Il prof. V. Cauda [1] ha analizzato dei campioni di diversi giacimenti, coi seguenti risultati: miniera di Doccio; nichelio 1.40 %, rame 1.18 %: miniere in comune di Sabbia e Cravagliana (quattro campioni):

	1.°	2.°	3.°	4.°
Nichelio % . .	3.01	3.98	2.75	3.69
Cobalto „ . .	traccie	1.87	1.39	0.97
Rame „ . .	1.75	2.15	1.18	5.34.

Lo Tschermack, [2] che pure ebbe in esame dei campioni di parecchie località (Varallo Sterra, Varallo le Prese, M. Peuzin e Vicinella) li trovò subgranulari e contenenti delle inclusioni di orneblenda, plagioclasio e poca biotite e molti di essi fram-

[1] Cauda, *Miner. ital. analizz.*, ecc., 1868-69.
[2] Tschermack, *Miner. Notizen.* 1874, pag. 285.

misti a roccia dioritica, che ne forma la ganga. La pirrotina è mescolata a piccole particelle di calcopirite; vi si trova anche delle grafite, specialmente nei campioni del M. Peuxin. La pirrotina della miniera di Vicinella, oltre alle inclusioni di plagioclasio di orneblenda, contiene anche dei granuli di circa un centimetro di diametro, i quali risaltano nel miscuglio per il loro colore tabacco-chiaro e la loro perfetta sfaldatura. La sfaldatura è ottaedrica e così perfetta come si presenta in pochi minerali; il modo di comportarsi chimicamente è analogo a quello della pirrotina, però la quantità di nickel è ragguardevole. Il minerale è quindi da ascriversi alla Pentlandite (*Eisennikelkies*), che è un minerale raro e che fu trovato per la prima volta vicino a Lillehammer in Norvegia ed accompagnato dagli stessi minerali.

Più tardi il sig. Badoureau, [1] nella visita che fece alle miniere di Cevia e di Sella Bassa, osservò che i filoni del minerale si trovano presso il contatto della roccia dioritica coi gneiss, con pendenza verso lo stesso gneiss; osservò inoltre che i filoni affiorano anche sul fondo delle valli, ma che disgraziatamente essi sono ricchi in nickel ed in cobalto soltanto sulla parte più elevata delle montagne. Trascrivo i risultati da lui ottenuti coll' analisi chimica, che sono sensibilmente diversi da quelli del Cauda già ricordati: [2]

[1] Badoureau, *Mém. sur la métall. du Nickel.* 1877.

[2] Il lettore potrà trovare nella dotta memoria del sig. Badoureau ampie e dettagliate notizie sulla estrazione e lavorazione di questo minerale in Valsesia. Questa industria dal 1877 in poi è ridotta pressochè a nulla nella nostra valle, in causa del considerevole ribasso avvenuto nel prezzo del nikel, dopo la scoperta di ricche miniere di idrosilicato di nikel nella Nuova Caledonia. In questa formazione delle roccie amfiboliche furono esplorati o lavorati giacimenti di pirrotina nichelifera e cobaltifera in varie località della Valgrande, e cioè: alla Sella Bassa di Scopello (miniere con *calcopirite* dette di Valbarbina, concesse nel 1859 ed ancora lavorate nel 1873); al Croso di Lenchierello in Valmala di Scopa (con *pirite* e *galena argentifera*); alla Pianella ed ai Pascoli alla Crosa di Balmuccia (con *pirite aurifera*); al Casale d'Isola presso Vocca, giacimento che si estende al M. Sion, in territorio di Cravagliana in Valmastallone; a Valmaggia (con *pirite aurifera* ed *argentifera* e *calcopirite*); al Becco d'Ovaga (regione Gavala, miniere dette di Locarno e Parone, concessione 1855, con *calcopirite* e *magnetite*); a Doccio (con *magnetite* e *cal-*

	Cevia	Sella Bassa
Amfibolo. . . .	50.00	50.00
S.	28.00	28.00
Ni.	1.20	1.44
Cu.	0.50	0.72
Co.	1.00	0.36
Fe.	20.00	20.00

Calcare nelle amfiboliti. — Questa formazione comprende degli interstrati e delle lenti di calcare saccaroide, ristrette, rare e quasi tutte situate sui lati delle due zone amfiboliche ed anche sulla stessa linea di confine coi gneiss. In questo fatto io trovo una conferma della successione regolare ammessa delle roccie amfiboliche al gneiss della Sesia. Sui margini della zona settentrionale il Gerlach riscontrò banchi di calcari sotto Carcoforo in Valpiccola ed in Valmastallone sopra Fobello e poi presso Baranca; lungo quelli della zona meridionale se ne riscontrano a nord di Boccioleto e di Rassa e nel Rio S. Gottardo (*Hender Wasser*) a sud-est di Rimella.

Quest' ultimo giacimento è il più noto; esso, a dire il vero, non è incluso nelle amfiboliti, ma in certi schisti feldspatici, che quivi loro si sostituiscono e che fanno passaggio al gneiss talcoso di Rimella e Fobello, dal quale non differiscono che per la struttura distintamente schistosa e perchè sono infiltrati di calcite, che si rivela per la parziale decomposizione della roccia, allorchè è trattata cogli acidi. Il prof. Cossa, collo studio microscopico di un campione da me raccolto quasi a contatto del

copirite). In Valmastallone si hanno le miniere di Cevia al Laghetto presso il torrente Sabbiola, in territorio di Cravagliana e Sabbia (con *magnetite* e *calcopirite*); all'*alpe* Masnera ed al Croso del Cassinaccio sulla destra del torrente. In Valstrona si intrapresero ricerche presso Campello-Monti alla regione Pennina o Alvani ed al Croso delle Acque, sulla sinistra dello Strona, in territorio di Luzzogno, nella zona di contatto dei gneiss colle dioriti; quivi è abbastanza copiosa la *calcopirite*, della quale recentemente fu intrapresa l'estrazione per la fabbricazione del solfato doppio di ferro e rame. Si rinvennero poi anche delle *piriti aurifere* alla Gula ed al M. Sella del Velo in territorio di Cravagliana, nonchè a Palazzo e Casere vecchie di Sabbia.

banco marmoreo, riscontrò delle concentrazioni di quarzite, dell'ortosio, del feldspato triclino in decomposizione, dei grossi cristalli di granato, quasi incoloro nelle sezioni sottili, con interposizione di quarzo frammentario; dei granuli di olivina in uno stadio di avanzata serpentinizzazione; dei cristalli di rutilo, molto ben distinti e relativamente grandi e della magnetite.

Il calcare è marmoreo, candidissimo, saccaroide od irregolarmente granulare: esso è compreso fra le amfiboliti ed i talcoschisti in banchi inclinati a nord-ovest. In alcuni punti il calcare contiene frequenti arnioni azzurrognoli o bruno-rossastri di dimensioni varie, sporgenti sulla superficie più alterabile ed erodibile della roccia che li include. Il prof. Cossa ha trovato, su campioni da me inviatigli, che essi sono costituiti da pirosseno alluminifero, da spinello ferrifero, identico a quello che si osserva nella eufotide dell'attigua zona amfibolica, da sfeno e da mica magnesiana. Ho osservato che questi minerali, oltrechè in arnioni, giaciono anche isolati nel calcare; così lo spinello si trova in numerosissimi, piccoli cristalli ottaedrici neri, di rado ben definiti, generalmente arrotondati sugli spigoli, quasi fossero stati erosi. Ho poi raccolto un campione di calcare nel quale lo sfeno è abbondantissimo in ciottoletti, di uno a due millimetri di diametro.

Questi banchi calcari corrispondono a quelli compresi negli schisti amfibolici e sericitici del S. Gottardo e forse sono anche di poco più antichi di quelli di Dongo ed Olgiasca sul lago di Como.

Sull'origine delle roccie di queste zone amfiboliche il Gerlach giustamente dice, che non si può loro attribuire un modo di formazione affatto diverso da quello dei gneiss, dei micaschisti e dei calcari, coi quali si alternano; in conseguenza ritiene molto dubbia la loro origine plutonica. Non esclude però che per una parte di esse, forse per le varietà più distintamente cristalline, l'origine possa essere in realtà plutonica. In riguardo poi all'età di queste roccie, ricorderò che il prof. Taramelli è d'av-

viso ch' esse si debbano comprendere fra quelle, che con qualche probabilità si possono riportare al Carbonifero.

*
* *

7. **Gneiss talcosi, talcoschisti e schisti sericitici. — Gneiss e schisti talcosi di Rimella e Fobello.** — Nella carta geologica in scala di $^1/_{100000}$ il Gerlach separò il gneiss dei bacini di Fobello e di Rimella dalla formazione del gneiss della Sesia per associarlo a quella dei micaschisti (*Glimmerschiefer-Talkglimmerschiefer*). Questa separazione è giustificata dai caratteri mineralogici e più ancora dalla posizione stratigrafica di questa roccia, superiore alla zona amfibolica. Abbiamo infatti visto come nella valle del torrente S. Gottardo di Rimella si passi dalle roccie amfiboliche a queste talcose per mezzo di schisti filladici, che comprendono il calcare. In questa formazione talcosa assai erodibile sono scavati, come già dissi, i bacini di Fobello e di Rimella; essa è più o meno ricca di talco e per l'alterazione, assai profonda quasi dovunque, assume prima una struttura laminare, poi si disaggrega in scaglie: mentre dove la roccia si conserva ancora inalterata, come si vede a nord di Fobello, presenta una struttura compatta e l'aspetto di gneiss bianco con zone bluastre. I suoi strati sono molto disturbati nel loro andamento ed inclinati per lo più verso nord e di frequente sollevati alla verticale. Nel complesso si presenta con apparenza uniforme, che non corrisponde a quanto si riscontra colla osservazione minuta, e ciò si rileva specialmente lungo la strada che da Fobello guida verso Baranca; quivi il gneiss passa a schisti più distintamente talcosi, o quarzosi, o micacei e granatiferi, o amfibolici e, se non ho male osservato, a calcoschisti. (Tav. III, fig. 3.)

Un campione della roccia già alquanto alterata, da me raccolto tra Rimella e Riva, così viene descritto dal prof. Cossa: è uno schisto che presenta l'aspetto degli schisti filladici, che si trovano spesso in *contatto* di masse di roccie cristalline mas-

siccie o stratificate (graniti, gneiss, calcari cristallini, ecc.) formando le così dette zone metamorfiche di contatto. La struttura della roccia è eminentemente micromera, circostanza che ne rende assai difficile lo studio. Esaminata la roccia in sezioni assai sottili con forte ingrandimento, essa appare formata da cristalli minutissimi, senza contorni netti, di quarzo, ortosio, mica, talco. Il quarzo si trova pure in straterelli e concentrazioni intercalate in tutta la massa dello schisto. Nei preparati sottili notasi pure qualche cristallo di feldspato meglio sviluppato di quelli minutissimi che entrano nella composizione della roccia. La massa è pure cosparsa da materia ocracea amorfa.

Riferisco a questa formazione anche il lembo di schisti più distintamente talcosi, che si incontra nella Valdobbia, sovrapposta al gneiss con banchi marmorei di Peccia e profondamente inciso dal torrente poco sotto l'Ospizio.

Schisti sericitici del Motterone. — Questa formazione costituisce la massima parte del versante orientale e meridionale del bacino cusiano, dove per estesi tratti è nascosta dagli abbondanti depositi morenici ed interrotta ripetutamente da dicche e da espandimenti porfirici. Circonda a sud il nucleo granitico di Bugnate e continua nella stessa direzione di nord-est a sud-ovest, formando le montagne della Cremosina, arrestandosi prima che la Valduggia si apra in Valsesia. Essa passa anche nel bacino del Verbano, stendendosi lungo il versante piemontese da Arona ad Intra; ricompare poi ad est di Luino nelle valli della Tresa e della Margorabbia e nelle montagne del lago di Lugano, dove si ripete la stessa successione di roccie, che si osserva nella depressione cusiana.

Quivi la potenza degli schisti sembra enorme, quando la si valuti in base allo sviluppo superficiale della formazione: ma se si tiene calcolo delle condizioni stratigrafiche si può constatare che la potenza reale è di gran lunga minore dell' apparente. Infatti i signori Baretti e Sacco [1] ritengono che la potenza vera, nel

[1] Baretti e Sacco, Mem., cit., pag. 90.

gruppo del Motterone, ove lo spessore della massa è maggiore, non sia molto superiore ai 700 od 800 m. L'inclinazione predominante di questi schisti è verso sud-est; essa è però assai di frequente modificata da numerose contorsioni, da pieghe secondarie e da una sinclinale, che sembra interessare tutta la massa degli schisti. Parallelamente alla direzione generale della formazione ed in corrispondenza della valle che dalla Cremosina discende a Pogno lo Spreafico ed io abbiamo osservato, che gli schisti si dispongono a sinclinale adagiata fra il massiccio del M. Navigno ed il dosso pure granitico di Bugnate. Tale sinclinale, secondo il Baretti, si continua molto probabilmente con quella larga e poco profonda, sfumantesi verso nord-est, ch' egli ha riscontrato tra Ameno ed Armeno, dove presentò le più opportune condizioni per l'accumulamento dei materiali morenici.

La roccia si dispone in sottili straterelli singolarmente contorti, i quali tratto tratto alternano con quarzite, a lamelle di mica disperse nella massa, in banchi potenti talvolta qualche decimetro; di solito però il quarzo si trova in lenti assai sottili, in granuli o in vene. Il minerale predominante è la muscovite (*sericite*) associata a scarsa biotite (*meroxeno?*), la quale si fa più frequente negli strati profondi, laddove la roccia assume struttura gneissica, a contatto col gneiss Strona: il feldspato si presenta in noduli ed in granuli. A questi minerali essenziali si associa quasi costantemente il granato ferrifero, in piccoli cristalli, più che altrove abbondanti al M. di Barro, alla Madonna del Vago, nella valle del Pescone, al M. Cerei, alla Castagnola e alla Bertagnina: più di rado si trova l'amfibolo in aghi, copioso in qualche posto, così da formare schisti o gneiss amfibolici, come ha osservato il Sismonda [1] nei dintorni del M. di Barro.

Alla superficie gli elementi della roccia si fanno per alterazione di mano in mano sempre più indistinti, di guisa che la

[1] SISMONDA, *Osservaz. mineral. e geolog.*, ecc. 1840, pag. 23.

massa, come già accennai in addietro, assume l'aspetto di schisto argilloso.

I signori Baretti e Sacco sono d'avviso che là ove il gneiss Strona ed i micaschisti si trovano in diretto rapporto (tra Pescone e Pettenasco) vi ha un graduale passaggio, che rende impossibile il separare le due formazioni. Convengo circa il passaggio per gradi dal gneiss allo schisto, ciò che del resto osservammo anche nelle formazioni più antiche; riconosco anche che in alcuni luoghi il quarzo e la mica, spesso nera o scura, sono intimamente e solidamente uniti in modo da formare banchi potenti o sottili strati alternanti, nel qual caso la roccia è dura, resistente e divisibile in lamine, come lo *Strona-Gneiss* a Ronco; sotto queste forme si presenta la roccia nella valle dell'Agogna sotto Coiromonte e Armeno, al piede del M. di Barro, nonchè al M. di Carcegna. Credo però che, ad onta di questa circostanza, si debba tenere separate le due formazioni, specialmente perchè la massa schistosa forma un complesso ben distinto dal gneiss dello Strona, non tanto per la diversità di struttura, quanto per la prevalenza della sericite, la cui comparsa segna il confine fra i due terreni, allorchè essi non sono già separati dalla presenza delle lenti e dei nuclei granitici.

Questi autori confermano l'asserzione del Gerlach, che gli schisti non presentano nessun indizio di alterazione a contatto del granito, e hanno notato, che " gli elementi del micaschisto si dispongono in serie sinuose, mentre che regolarmente sono in serie lineari, rette e parallele, senza però che dessi cambino integralmente aspetto; si interpongono alla massa nuclei quarzoso-feldspatici rivestiti di lamine micacee brune o nere; detti nuclei si fanno più rilevanti e passano ad una specie di granulite: poi sussegue un vero granito granulitico, che per gradi finisce al vero granito della massa del Motterone: questi passaggi sono afferrabili, per quanto lo permette la cotenna di vegetazione erbacea, al colle che sotto la vetta del Motterone incide il clinale che scende all'*alpe* del Motterone „. Aggiungono anche che è possibile trovare dei lembi di micaschisto iniettati di gra-

nulite (vallone di Selva spessa), senza che il micaschisto sia per nulla atterrato nel piano di contatto. Essi ritengono che questi passaggi " rappresentano l'iniziarsi o lo sfumarsi dell'azione, che per lavorio di metamorfismo strutturale, di concentrazione, diede luogo alla costituzione della massa granitica ".

Il Gerlach [1] tiene distinta questa formazione come *Micaschisto di Orta;* crede molto probabile ch'essa derivi dalle più antiche formazioni sedimentari, ma non ne fissa l'età. Il Gastaldi [2] l'associò alla zona dei *micaschisti gneissici recenti,* comprendenti le *pietre verdi;* roccie ch'egli giudicò presiluriane. L'ing. Perazzi [3] la riferì al siluriano, Neri [4] e Spreafico [5] invece al Permiano. Il riferimento al Permiano è confermato dal Taramelli, per il quale gli schisti sericitici, che si riscontrano nella comba di Airolo, lungo la zona amfibolica della Sesia al passo di S. Jorio, alle falde del Motterone, nella Valtravaglia e nelle vicinanze di Lugano, sarebbero rappresentanti del terreno permocarbonifero.

Egli ritiene che questi schisti con sericite (alla quale varietà di mica non crede del resto di poter accordare un valore cronologico) siano equivalenti ai gneiss verdi dello Spluga e della catena orobica, alle quarziti gneissiche a queste connesse, alle filladi delle alte vallate del Brembo e del Serio, alla puddinga di Manno, agli schisti ed alle arenarie di Branzi e Fiume nero; così da risultarne un complesso di roccie, che forma la base del *verrucano* alpino e con esso si confonde, quando manchino di mezzo le formazioni porfiriche.

Filoni di galena e di blenda. — Anche la formazione degli schisti sericitici contiene dei giacimenti minerarî, specialmente nel gruppo del Margozzolo, che furono oggetto di studio particolare agli ingegneri Perazzi [6] e Molinari. [7] Da quanto hanno

[1] Gerlach, Op. cit., pag. 85.
[2] Gastaldi, *Stud. geol. sulle Alpi occid.*
[3] Perazzi, *Sulla esist. di un sistema di filoni piombif.,* ecc. 1863.
[4] Neri, *Sulla costituz. geolog. del M. Fenera.* 1873.
[5] Spreafico, Nota cit., pag. 3.
[6] Perazzi, Mem. cit.
[7] F. Molinari, *Dal Lago Maggiore al Lago d'Orta.* 1883.

scritto questi signori risulta, che al contatto della massa granitica si trovano dei minerali di rame e nello schisto invece dei solfuri di piombo e di zinco. Questi giacimenti di galena e di zinco sono allineati da nord-ovest a sud-est, normalmente alla direzione della massa schistosa. Nel bacino del lago, gli affioramenti noti, taluni dei quali di lavorazione antica, forse romana, sono quelli dell'*alpe* Feglia e di Motto Piombino sul fianco orientale del M. Falò e quello dell'*alpe* Agogna, sul lato opposto della valle omonima e poco sotto lo spartiacque.

I minerali utili, secondo Molinari (pag. 10), sono la galena e la blenda ferrifera, nelle quali si trovano qua e là disseminate la pirite, la calcopirite, la stibina, il ferro spatico, il quarzo e la pirrotina in piccolissima quantità. Il filone, diretto da nord a sud, inclinato di 40°, si abbassa da oriente ad occidente, discordando colla roccia incassante, i cui strati (Motto Piombino), con direzione nord-est, sud-ovest, si abbassano invece da nord-ovest a sud-est, formando un angolo di 35° coll'orizzonte. La potenza del filone è di circa 3 metri. La galena e la blenda in generale sono unite senza essere mescolate; formano lenti ed amigdale più o meno grosse, collegate fra loro da vene sottilissime, che spesso vanno perdendosi nella matrice; si produssero in tempi diversi, la galena dopo la blenda, la quale giungendo per la prima nelle spaccature avrà potuto cementare i frammenti della breccia e modellarsi sulle superficie levigate preesistenti. La matrice è formata da schisti della stessa roccia incassante, da quarzo e da una breccia a frammenti schistosi, accompagnati dagli stessi minerali accessorî del filone e dalla calcite, fluorite, antracite e granato, cementati da silice concrezionale d'origine idrotermale.

Secondo il prof. V. Cauda[1] la galena argentifera di Motto Piombino presenta un tenore in piombo % da 44.854 a 34.684, in argento da 0.0148 a 0.0333, con traccie di pirite aurifera.

Più recentemente il Molinari, coll'analisi quantitativa della

[1] V. Cauda, Nota cit., N. 49.

blenda ferrifera (*marmatite*) e della galena, venne ai seguenti risultati centesimali:

Blenda

Zinco	59.79
Ferro	5.75
Antimonio	0.92
Zolfo	33.21
Perdite	0.33
	100.00

Galena

Piombo	84.51
Antimonio	1.08
Ferro	traccie
Argento	traccie
Zolfo	13.52
Argento, Ferro, perdite	0.89
	100.00

L'ing. Molinari, tenendo conto dei rapporti tra gli schisti ed i porfidi, pensa che le stesse forze interne le quali produssero l'eruzione del porfido, abbiano causato anche lo sconvolgimento degli schisti e favorito in seguito la formazione dei filoni metalliferi, come manifestazione secondaria della vulcanicità; nelle cavità formatesi per l'energica azione meccanica penetrarono la blenda, la galena e tutti gli altri minerali trascinati dall'acqua circolante e vi si depositarono formando il giacimento metallifero.

I signori Baretti e Sacco sono d'accordo coll'autore sulla genesi idrotermale dei filoni; ma non trovano evidente l'influenza dei porfidi sulla origine delle fratture. A loro pare che la distensione anormale degli schisti nel senso della loro direzione,

prodotta dal rigonfiarsi della massa granitica, sia stata la causa della rottura loro sulla linea di cambiamento di direzione; in questa frattura si indirizzarono le acque scendenti al sud-est, e nelle fratture concomitanti, parallele alle prime, ed anche irradianti, poterono trovare adito le acque termominerali, che diedero origine ai filoni, od al filone apparente su varî punti.

Convinto della origine eruttiva dei porfidi, trovo col Molinari molto probabile, che le fratture in discorso siano conseguite alle convulsioni del suolo, concomitanti quei parossismi, cui sono dovuti gli espandimenti porfirici di questa regione: tanto più che questa opinione resta in certo qual modo confermata dalla scoperta, recentemente fatta dallo stesso ing. Molinari, di un dicco porfirico molto in alto sul fianco di nord-est del Motterone, in prossimità del filone di Motto Piombino e dalla circostanza che gli analoghi giacimenti di galena argentifera con calcopirite e pirite un po' aurifera, con fluorite, ecc. di Valvassera in Valgana e di Viconago e Brusimpiano presso Ponte Tresa nel luganese, presentano rapporti diretti col porfido. [1]

*
* *

Diabase di Pettenasco. — In corrispondenza della zona più profonda della formazione schistosa e precisamente presso il ponte sul Pescone, lungo la strada da Pettenasco a Miasino, osservai dei filoncelli di una roccia diabasica attraverso lo schisto, che nelle superficie di contatto presenta una struttura più compatta. La roccia dei filoncelli è durissima e tenacissima; essa, secondo il prof. Cossa, il quale ne studiò un campione da

[1] Altri filoncelli di *galena* con *limonite* si riscontrano in questa stessa formazione in Valduggia, dove gli schisti sono anche attraversati da vene di *pirite aurifera*, di cui una con belle cristallizzazioni fu posta allo scoperto dalla trincea aperta per la nuova strada della Cremosina, a qualche centinaio di metri sopra Valduggia. — Un giacimento di *pirite arsenicale aurifera* fu lavorato alla miniera detta di M. Scarpia in territorio di Pogno ed altre *piriti aurifere* furono avvertite presso Coiro Monte. (Ciotto Garbagna, sotto l'*alpe* di Feglio.)

me comunicatogli, appartiene a quel gruppo di roccie dette di *contatto*, che derivano da alterazione delle eufotidi o delle diabasi e che sono frequenti nelle formazioni serpentinose. Dall'esame microscopico risulta che questa roccia deriva da alterazione di una diabase, perchè vi si vedono distintamente i cristalli di pirosseno. È costituita da un feldspato triclino molto alterato e che appartiene alla varietà labradorite, in cristalli disposti nel modo caratteristico per le diabasi; da pirosseno in frammenti cristallini, leggermente policroici, per lo più screpolati, con intrusione nelle screpolature di una materia serpentinosa; da cristalli di amfibolo verde non alterati e da una materia verde cloritoide, che presenta il fenomeno detto di polarizzazione per aggregazione. Come minerali accidentali si nota dello sfeno e molti cristallini cubici di pirite marziale. La roccia si decompone facilmente e quasi per intiero sotto l'azione degli acidi, con separazione di silice fioccosa.

Anche altrove lo schisto sericitico è attraversato da dicchi di roccia amfibolica: così, quella che si osserva presso Intra, detta *trapp* dall'Amoretti e che il Mercalli qualificò per diorite porfiroide, parmi che corrisponda per la natura dei minerali componenti a questa del Pescone, sebbene ne diversifichi strutturalmente.

*
* *

8. **Porfidi e breccie porfiriche.** — Ho rilevato sulla carta topografica dello Stato Maggiore in scala di $^1/_{50.000}$ gli affioramenti porfirici, che si osservano tra la Sesia e l'Agogna e mi dispiace di non aver potuto riportare sul piccolo schizzo geologico, unito a questa memoria, tutti i dettagli, che avrebbero servito di opportuno complemento al molto, che sopra queste roccie scrissero il Pareto ed il Gerlach e più recentemente il Mercalli, il Baretti ed il Ricciardi.

Vediamo innanzi tutto lo sviluppo che queste roccie assumono nella nostra regione. Nel bacino lacustre troviamo il porfido

nella parte meridionale del suo versante di est, dove troviamo una prima zona, che si erge improvvisamente dal lago a formare il colle della Torre di Buccione e il M. Mesma e che assottigliandosi si continua da sud-ovest a nord-est, tagliando la formazione schistosa; esce dal confine del bacino a nord del M. di Barro e scompare presso la Croce della Zanca verso Colazza. Questa zona presenta il suo massimo spessore di 450 o 500 m. lungo la strada per Miasino, tra il ponte sulla ferrovia e Ortallo; nel suo decorso è tagliata, normalmente alla sua direzione, dalla profonda incisione aperta a levante della Torre di Buccione, colmata di detrito morenico e poi dalla valle dell'Agogna. Questo torrente poco più a sud, sotto il S. Martino di Bolzano e prima della confluenza col rio Vina, incide per breve tratto il porfido e poi lo schisto ed infine incontra di nuovo il porfido presso il ponte di Grata. Da qui fino a Briga, dove esce nel piano, si aggira fra mezzo i colli porfirici, dalla sua azione erosiva spogliati delle argille plioceniche e dei depositi glaciali, i quali ricoprono invece di potente strato i colli porfirici di Motto Fongera, nel loro fianco rivolto al lago.

Sulla destra del terrazzo, che corre da Gargallo a Vergano. il porfido riaffiora per formare il gruppo dei monti Misocco (734 m.), Ovagone (734 m.), Lovagone (857 m.), Punta Bucciolini (788 m.), Croce del Teso (742 m.) e Poggio della Capretta (679 m.), che si innalza sull' altipiano di Boca e Maggiora, tra le valli dell' Agogna e della Sesia. Il suo limite a nord si spinge quasi allo spartiacque colla Valduggia formato dagli schisti sericitici. Alla Castagnola uno sprone di porfido si insinua nello schisto, rapidamente assottigliandosi, per terminare in punta alla Bertagnina: presso Soliva e Montalto si osservano isolati nello stesso micaschisto due filoncelli porfirici. Ad est, sotto Pianezza (425 m.), il porfido circonda completamente un lembo di micaschisto che forma tutto il dosso del Cascinone ed i rilievi successivi in direzione di mezzogiorno; quivi è interessante l' osservare la linea di contatto tra una roccia e l' altra, chè il porfido presenta un distacco affatto definito collo schisto, che

bene spesso attraversa con filoni: da questa parte scompare, come già dissi, sotto i depositi glaciali e pliocenici di Gargallo (395 m.) e Vergano (364 m.). A sud è coperto dalle argille e dalle dolomie di Maggiora e poi dalla alluvione grossolana fino alla Sesia. Ad ovest, sulla sinistra di questo fiume, il porfido ricompare a Romagnano, lungo il terrazzo alluvionale, che collega appunto questo piccolo affioramento porfirico ai colli pure porfirici di Cavallirio e Grignasco. Più a nord la massa dolomitica del M. Fenera nasconde per largo tratto le stesse roccie porfiriche, le quali riaffiorano allo sbocco di Valduggia, per arrestarsi contro il granito di Borgosesia.

Delimitate così le aree occupate da questa formazione, esaminiamola ora nelle sue variazioni petrografiche. Per i giacimenti del Cusio poco avrò da aggiungere alla accurata descrizione del Mercalli,[1] ora avvalorata dai risultati delle analisi chimiche fatte dal prof. Ricciardi[2] sopra campioni fornitigli dal Mercalli stesso.

Porfidi di Briga, Gozzano e Bolzano. — Tra Briga, Gozzano ed Invorio si stende una massa di porfido quarzifero, di color rosso marrone, pallido quando la roccia è inalterata e che si fa più carico non appena essa subisce l'azione atmosferica. Contiene il quarzo in granuli vetrosi ed il feldspato in piccoli cristalli rossi, lucenti; talora presenta anche la mica, le cui squamette grigie o nere, secondo il prof. Baretti, si trovano specialmente verso l'esterno. Qui come altrove il porfido è basaltizzato, per modo da nascondere o da rendere incerta la inclinazione delle colate; la roccia si sfalda in pseudopoliedri, d'ordinario non molto voluminosi, a sei faccie, con predominio di quattro. Col progredire di questa disaggregazione, i pezzi si sfasciano in frammenti di mano in mano più piccoli e, per questa facilità a ridursi sia naturalmente che artificialmente, in detrito a volume pressochè uniforme, il porfido viene escavato in diversi luoghi, tra gli altri al colle di S. Colombano di Briga,

[1] Mercalli G., *Su alcune roccie eruttive*, ecc. 1885, pag. 5.

[2] Ricciardi L., *Sulla composiz. chimica di alc. rocc. erutt.*, ecc. 1885.

per trarne del buon petriscio. Il prof. Mercalli dice che questo porfido mantiene i medesimi caratteri sopra una estensione di circa quattro chilom. quadrati, e che non è improbabile che rappresenti una sola grande colata di lava sgorgata dall' interno della terra.

Dall' esame del prof. Ricciardi risulta: che il porfido rosso-mattone di Briga, ridotto in finissima polvere, è di color rosa chiaro, che per la calcinazione acquista una tinta rosso-mattone, che gli acidi minerali ne disgregano parzialmente la polvere. La sua densità a + 16° C. (con gr. 1.027 di sostanza) è 2.541; e la composizione centesimale corrisponde a:

$Si\,O^2$	74.81
$Al^2\,O^3$	13.87
$Fe^2\,O^3 + Fe\,O$	1.68
$Ca\,O$	1.49
$Mg\,O$	0.52
$K^2\,O$	4.68
$Na^2\,O$	1.46
Perdita per calcinazione	1.48
	99.99

Sono assai importanti le altre osservazioni del prof. Mercalli sopra questi espandimenti porfirici, sicchè credo opportuno riportarle per intero intercalandovi le analisi del Ricciardi. " Presso il Ponte di Grata sulla destra dell' Agogna si vede una varietà del porfido sopra descritto, che si può chiamare *pipernoide*, perchè nella massa fondamentale rosso-mattone appaiono molte macchie di colore più oscuro, ed in generale allungate, che richiamano quelle del Piperno di Pianura nei Campi Flegrei. La sua densità a + 18° C. (con gr. 1.754 di sostanza) è = 2.563; ridotta in finissima polvere è di color rosso-mattone chiaro e con la calcinazione diventa più oscuro.

Composizione centesimale

$Si\,O^2$	73.03
$Al^2\,O^3$	13.51
$Fe^2\,O^3 + Fe\,O$	3.12
$Mn\,O$	traccie
$Ca\,O$	1.61
$Mg\,O$	0.26
$K^2\,O$	4.87
$Na^2\,O$	1.52
Perdita per calcinazione	2.03
	99.95

" A nord della massa porfirica descritta, seguendo il torrente Vina si trova prima un banco di *porfido quarzifero in massa di colore cioccolatte bruno*, il quale poggia su micaschisti. Poi, seguendo questi, lungo il torrente Vina, si incontra, dopo alcune centinaia di metri, un dicco di porfido quarzifero rosso-mattone. Questo dicco è tanto bello e tipico che, secondo me, può bastare da solo per dimostrare l' origine eruttiva dei porfidi in discorso, per chi ancora ne dubitasse. Il dicco è diretto est-ovest, ed ha circa una cinquantina di metri di spessore. La roccia incassante è un micascisto molto ricco di mica. Sono ben distinte le due salbande. Alla salbanda sud vi è una roccia verdognola (la quale forse è il porfido stesso del dicco profondamente alterato), di 2 m. e $^1/_2$ circa di spessore, la quale impiglia disordinatamente pezzi di micascisto, costituendo con essi una specie di *conglomerato di frizione*. Alla salbanda nord si vede il porfido associato ad una roccia grigio-verdognola simile a quella della salbanda sud; poi segue il micascisto; in alcuni punti del quale il quarzo è rosso, mentre in tutta la massa della roccia è bianco, e, quello che più importa, compaiono insieme al quarzo cristalli di feldspato rosso.

" A nord-est della massa porfirica di Briga-Gozzano, prima di

giungere ai micascisti, si incontrano diverse qualità di porfidi ed alcune arenarie interstratificate. Ecco alcune di queste roccie, nell' ordine con cui si attraversano, procedendo da sud a nord, lungo la destra dell' Agogna:

" 1.° *Porfido a pasta bruno-nerastra, leggermente rossigna,* con cristalli di feldspato, pochi cristallini verdi scuri (amfibolo?) e nuclei molto piccoli e rari di quarzo. In alcuni punti si vedono macchiette gialle e rosse terrose di ossidi di ferro, i quali probabilmente provengono dalla decomposizione di cristallini di magnetite o di oligisto. Questo porfido nero pare immediatamente sottoposto a quello rosso-mattone. La sua densità a + 19° C. (con gr. 1.642 di sostanza) è = 2.608. Ridotto in polvere è di color grigio-chiaro e calcinato acquista una tinta rosso-mattone. Porzione di polvere si fonde facilmente al cannello in un vetro opaco, molto magnetico.

Composizione centesimale

$Si\,O^2$	56.59
$Al^2\,O^3$	16.86
$Fe^2\,O^3$	3.78
Fe O (traccie di Cr.)	6.89
Mn O	0.59
Ca O	2.75
Mg O	2.78
$K^2\,O$	4.76
$N^2\,O$	1.07
Perdita per calcinazione	3.69
	99.76

" 2.° *Porfido a pasta grigia-bruno-verdognola* con cristalli di feldspato roseo, grossi e numerosi, con cristallini neri e verdi, e senza cristalli macroscopici di quarzo. Il gran numero di cristalli di feldspato dà alla roccia un aspetto granitoide.

" 3.° *Arenaria verdognola* formata in gran parte da pezzettini di quarzo. Alterna con un conglomerato contenente pezzi numerosi di micascisto e ciottoli di un porfido di colore grigio-scuro. Nè l'arenaria nè il conglomerato fanno effervescenza agli acidi.

" 4.° *Porfido di colore grigio-rosso-verdognolo* con numerosi e grossi nuclei di quarzo, con cristalli di feldspato vitreo, macchiette verdi di un minerale molle (clorite?) e pagliette nere probabilmente di mica. La roccia ha aspetto granitoide.

" 5.° *Porfido a pasta di colore verde-cupo*, disseminata di cristalli di feldspato bianco piuttosto rari, da cristallini neri (augite od orneblenda?) e da un minerale verde. Questo banco di porfido è visibile sopra uno spessore di 50 m. circa. La densità di questo porfido a + 20° C. (con gr. 1.808 di sostanza) è = 2.645; ridotto in polvere è di colore grigio-verdognolo, e con la calcinazione acquista una tinta rosso-mattone e la polvere è leggermente magnetica. Al cannello si fonde in un vetro nerastro, opaco, magnetico.

Composizione centesimale

$Si\,O^2$	59.03
$Al^2\,O^3$	19.33
$Fe^2\,O^3$	3.18
$Fe\,O$ (traccie di $Mn\,O$)	4.80
$Ca\,O$	3.03
$Mg\,O$	3.14
$K^2\,O$	3.07
$Na^2\,O$	0.96
Perdita per calcinazione	3.30
	99.83

" 6.° *Porfido quarzifero roseo* con cristalli di feldspato grossi e taluni perfettamente sviluppati e conservati, e con molti nuclei di un minerale verde; alcuni dei quali essendo terrosi e di

forma prismatica, sembrano un prodotto di decomposizione di qualche minerale cristallizzato in forme prismatiche. La roccia è molto decomposta e si rompe in pezzetti prismatici a base quadrata molto regolare. „

Porfidi di Buccione, Mesma, Agogna. — Questa zona porfirica, che taglia la formazione schistosa e che credo possa realmente considerarsi quale enorme dicco è così descritta dal Mercalli:

" Osservando in diversi punti la roccia del dicco maggiore, trovai che presso Buccione, alla riva del lago d'Orta e lungo la sponda destra dell'Agogna, tra Bolzano ed Ameno, essa consta di un porfido grigio coi caratteri descritti dal Gerlach, altrove invece (per esempio nel fianco nord dell'altura di Torre Buccione e lungo la strada alta che conduce da Vacciago a Gozzano) il porfido assume caratteri notevolmente diversi; poichè presenta un bel colore roseo uniforme ed una pasta meno compatta, disseminata da molte macchiette di un minerale verde, mancanti nel porfido grigio. Tra Vacciago e Bolzano osservai diverse varietà di porfidi a chiazze rosee e grigie, i quali fanno gradatamente passaggio (almeno pei caratteri esterni) da una parte al porfido roseo, dall'altra a quello grigio. Questi porfidi grigi e rosei o rappresentano delle varietà di porfido roseo parzialmente decolorato, ed allora si dovrebbe concludere che quest'ultimo sia il colore originario e tipico della roccia, e che il porfido grigio non sia altro che porfido roseo decolorato e metamorfosato; ovvero tali porfidi grigio-rosei sono masse di porfido grigio con chiazze rosee, ed allora il porfido roseo e quello grigio dovrebbero ritenersi due roccie originariamente distinte, e sarebbe difficile intendere come possano costituire insieme un unico dicco. „

Lo studio chimico del Ricciardi comprova che appunto si tratta di varie forme di una stessa roccia e per di più mi sembra che dimostri, se non l'identità, la stretta affinità di composizione tra questo porfido e quelli di Bolzano-Briga, di Arona e Angera.

Ecco i risultati pubblicati dal sig. Ricciardi:

1.° Porfido di Buccione, quarzifero, di color roseo. Densità a + 17° C. (con gr. 1.584 di sostanza) = 2.557. Ridotto in fine polvere è di color rosa chiaro e con calcinazione acquista una tinta più oscura; è facilmente decomposta, in parte, a caldo dagli acidi minerali. Alcuni frammenti al cannello non si fondono, ma perdono il colore naturale e diventano di color bianco sudicio; raffreddati bruscamente si riducono in polvere.

2.° Porfido di Buccione, roseo; densità a + 17° C. (con gr. 1.512 di sostanza) = 2.556. Polvere di color cretaceo-giallastro; pel colore acquista una tinta rosso-mattone chiaro; è parzialmente decomposta a caldo dagli acidi minerali.

3.° Porfido di Bolzano-Ameno, grigio; in polvere di color cretaceo-chiaro, per la calcinazione acquista una tinta rosa chiara, cogli acidi è parzialmente decomposto. Densità a + 17° C. (con gr. 1.559 di sostanza) = 2.557.

4.° Porfido di Bolzano-Ameno; in polvere è di color cretaceo, per la calcinazione è rossastro; gli acidi a caldo intaccano parzialmente la polvere. Densità a + 20° C. (con gr. 1.752 di sostanza) = 2.565.

Composizione centesimale

	1	2	3	4
SiO^2	77.94	77.61	76.33	76.59
Al^2O^3	11.78	13.34	12.84	11.43
Fe^2O^3	1.21	2.07	2.22	0.47
FeO				2.12
CaO	0.74	3.67	2.96	2.78
MgO	0.32	0.52	0.37	0.64
K^2O	4.17	2.04	3.42	3.76
Na^2O	1.56	0.61	1.09	0.97
Perdita per calcinazione . . .	1.91	0.55	0.83	1.39
	99.63	100.41	100.06	100.15

Porfidi di Pianezza, Maggiora, M. Fenera. — Ritengo che la massa porfirica di Briga originariamente sia stata collegata col maggior espandimento, che si stende dall'Agogna alla Sesia. Infatti la roccia porfirica che si incontra appena ad ovest del terrazzo di Gargallo e Vergano è identica a quella suddescritta di Briga: e lo stesso tipo è assolutamente predominante nella valle e nelle convalli del torrente Sizzone. Non mancano le varietà grigio-rosee e specialmente quelle rosso-brune, le quali osservansi a Pianezza e sono predominanti nel versante sulla Sesia: tranne nel colore, non ho constatato differenze macroscopiche tra queste varietà ed il tipo predominante. Ai banchi di porfido quarzifero si intercalano non di rado delle felsiti porfiriche, come si riscontra in Valduggia; e lo stesso porfido quarzifero talora presenta, come si osserva alla destra della Sesia sopra Aranco, delle inclusioni di baritina rosea e compatta, che si trova anche in frammenti e massi abbastanza numerosi nella frana, che si stende sulla falda del M. Arogno.

Il porfido rosso-bruno quarzifero attraversa ripetutamente, lungo la strada della Traversagna, dal Santuario del Crocefisso di Boca al Torchio, un porfido bruno-verde, che diventa bianco per alterazione. All'osservazione microscopica risulta costituito da un miscuglio intimo di ortose, plagioclasio in prevalenza e da quarzo e biotite: vi sono disseminati interclusi di feldspato di varia mole, alquanto alterati e granuli e prismi di un minerale nero opaco, con riflessi metallici (magnetite??). Questo porfido si ritrova più a sud e precisamente a Romagnano, dove il Pareto già da tempo osservò un melafiro verde-scuro e granulare: questo porfido corrisponde a quello dell'Agogna già descritto.

Nelle circostanze del Monfenera e nella sua base sono abbondanti e, direi quasi, prevalgono al porfido le breccie e le arenarie porfiriche: queste sovrapposte al porfido, quelle alternanti ed anche sottoposte, come notò il Neri,[1] lungo il torrentello, che scende dalla valletta di Crabia in Valduggia. Quivi sulle testate irregolari degli schisti micacei fortemente inclinati

[1] Neri, *Sulla costituz. geolog. del M. Fenera.* 1873.

riposa un conglomerato porfirico di poco spessore e su questo il porfido compatto. La breccia porfirica è assai potente nel M. Fenera, tra il ponte di S. Quirico, Ara e Grignasco, dove è tagliata dalle gallerie per la strada ferrata: si può dire che la montagna dolomitica da questa parte si appoggia quasi esclusivamente sulle breccie, le quali si estendono anche ad est.

Salendo la montagna da Torchio, presso Grignasco, si cammina sulla frana del porfido fin quasi ad Isella e poi si trova la roccia in banchi inclinati a sud, compatta ed alternata con strati potenti di breccia, di conglomerato e di arenaria. Il porfido, constratificato colla breccia si continua fino alla Castagnola, dove si nota il passaggio al micascisto, il quale si può vedere anche più ad ovest, sotto la Colma, alle *alpi* Pigozzi e a Peccia. Lungo la zona di contatto il micascisto è attraversato da dicchi evidentissimi di porfido. Altri strati di breccia e di arenaria si trovano alla discesa da S. Pietro in val Sizzone, presso i lembi dolomitici di Maggiora.

La breccia è costituita da frammenti angolosi di porfido quarzifero, accompagnati da scaglie frequentissime ed anche da grossi blocchi di micascisto, generalmente inalterato, da frantumi di petroselce rossa e di un porfido rosso-scuro, scarsamente quarzifero e con cristalli di feldspato rosso identici a quelli del porfido predominante. Questi elementi sono cementati da altro porfido, da sostanza argillosa, infiltrata da calcare bianco o nero, che si raccoglie in qualche punto in vene e concentrazioni a struttura spatica, e da sostanza verde, molle, di aspetto cereo, che riveste i pezzi di porfido e di schisto, oppure si raccoglie in grumi, osservata dal Mercalli anche nei conglomerati di Invorio superiore.

Credo opportuno alla migliore conoscenza di queste roccie porfiriche il raffrontarle con quelle del classico distretto luganese, riferendomi specialmente agli ultimi studî di Harada [1] e di Taramelli. [2]

[1] Toyokitzi-Harada, *Das luganer Eruptivgebiet.* Jahrb. f. Min. Geol. u. Palaeont. B. II, 1882.

[2] Taramelli, Mem. cit., pag. 53.

I porfidi bruni della destra dell'Agogna, della bocchetta di Grignasco e di Romagnano si possono associare a quelli di identico aspetto (*porfirite quarzifera*) delle valli varesine e luganesi: l'eruzione dei quali si ammette abbia preceduto quella dei porfidi rossi. Alla somiglianza nell'aspetto si aggiunge la corrispondenza della composizione chimica,[1] in particolar modo tra il porfido verde-cupo di Agogna e quello delle vicinanze di Rovio, ai piedi del M. Generoso, sul lago di Lugano.

I porfidi rossi, distinti dai bruni anche perchè più acidi, nelle loro forme predominanti mi pare si possano rapportare ai porfidi rosso-bruni microgranulari ed alle granititi. Le varietà rosso-brune di Valduggia, di Pianezza e di Motto Fiorio sono identiche a quelle che si incontrano da Cunardo a Grantola; quelle grigio-rosee di Buccione-Mesma corrispondono alle granititi più fine della Valganna. Le granititi delle Prealpi varesine formano specialmente dicchi e filoni e le parti centrali degli espandimenti; però il fatto che la zona di Buccione-Mesma è costituita in prevalenza da granitite, comproverebbe ch'essa è effettivamente un dicco.

Le analisi del sig. Ricciardi dimostrano che questi porfidi rossi quarziferi del lago d'Orta, in confronto con quelli di Varese e Lugano, contengono in generale meno acqua, maggior quantità di soda, di calce e di ossido di ferro; la magnesia restando assai scarsa.

Le breccie, così potenti al M. Fenera, non mancano alle formazioni porfiriche di Brinzio e Bedero e della Valtravaglia, dove pure si osservano frammenti di porfido quarzifero rosso o bruno e di micascisto rivestiti da una teca cloritoide.

È da augurarsi che qualche petrografo compia per i porfidi del biellese, della Sesia e del lago d'Orta un lavoro analogo a quello fatto dal sig. Harada per quelli delle Prealpi lombarde: chè soltanto colle ricerche micropetrografiche si potrà controllare le osservazioni del Mercalli e le analisi del Ricciardi, de-

[1] C. W. Gümbel (Geognost. Mitth. aus d. Alpen), *Die Gebirge am Comer-und Luganer See.* 1880, pag. 594. Sitz. K. bayer. Akad. d. Wiss.

terminare i minerali componenti e l'ordine di loro formazione[1] e constatare l'identità dei porfidi piemontesi con quelli lombardi.

Veniamo ora alla questione dell'origine dei porfidi ed ai loro rapporti collo schisto micaceo: questi furono assai bene rilevati dal Pareto,[2] il quale non dubitò punto della genesi eruttiva: egli scrisse che il micascisto è più antico e che in molti luoghi si vede il porfido attraversare lo schisto e riversarvisi sopra; descrisse anche e disegnò un filone irregolare di porfido nello schisto da lui riscontrato tra la Cremosina e Soriso e che io credo sia quello stesso da me osservato presso Montalto. Anche per il Gerlach[3] i porfidi sono roccie eruttive, e considera come dicco, che attraversa i micascisti ad angolo acuto, la zona porfirica di Buccione e Colazza: come prova accenna alla salbanda, che si osserva sui due fianchi tra la roccia emersoria e lo schisto: fatto constatato dal Pareto e da me nel dicco di Montalto, con salbanda formata da schisto, che a contatto del porfido diventa terroso e frammisto a roccia eruttiva. Il Gastaldi, nella seconda parte de' suoi *Studî geologici sulle Alpi occidentali* (pag. 33), comprende il porfido nella zona delle *pietre verdi*, non come roccia che abbia fatto eruzione in quella zona, ma come roccia metamorfica. Il Neri e lo Spreafico invece non dubitano punto dell'origine eruttiva; così il Mercalli, il quale molto giustamente giudicò, che i porfidi bruno-nerastri e verdecupo di Bolzano e del Molino di Grata devono essere sgorgati da un focolare eruttivo distinto da quello da cui uscirono i porfidi quarziferi rosei di Buccione e quelli rosso-mattone di Briga e di Arona. Il Baretti ed il Sacco sono pure propensi ad

[1] Secondo il sig. Harada i minerali dei porfidi neri, in ordine di loro formazione, sono: giargone, titanite assai rara, apatite abbondante; magnetite in quantità varia; biotite, amfibolo; plagioclasio, ortose, quarzo e molti prodotti di decomposizione, caolino, mica, sostanza cloritoide, epidoto, ossido idrato di ferro, calcite, quarzo. I componenti del porfido rosso quarzifero sono: giargone, apatite, magnetite, biotite, oligoclasio, ortoclasio, quarzo.

[2] PARETO, Mem. cit., pag. 91.

[3] GERLACH, Mem. cit., pag. 117.

ammettere la genesi eruttiva, dichiarando però che non sono del tutto persuasi sulla discordanza d'andamento tra gli affioramenti porfirici e gli strati micacei; essi osservarono un distinto parallelismo tra l'andamento delle zone porfiriche e quello della formazione schistosa, ed in ciò io vedrei una nuova prova della corrispondenza tra i porfidi ad occidente del Verbano e quelli ad oriente; poichè questi sono appunto in rapporto con una serie di fratture parallele all'asse di sollevamento.

Ad eccezione dunque del Gastaldi, gli autori sono d'accordo nell'ammettere per queste roccie la genesi eruttiva, la quale fu accettata per vera dallo Stoppani, da Negri e Spreafico, da Levy, da Taramelli, da Gümbel e da Harada, da quei geologi che tanto efficacemente studiarono le formazioni luganesi.

In riguardo all'età il Gerlach non si pronuncia e sembra che egli credesse alla contemporaneità di emersione dei porfidi e dei graniti. Il Gastaldi li considerò antichissimi, spettanti ai *terreni cristallini recenti*, ch'egli ascrisse allo scorcio dell'Arcaico o al principio del Paleozoico. Il Neri li riferì al Trias inferiore; lo Spreafico al Permiano; così pure il Baretti ed il Sacco emisero il parere ch'essi debbano far parte della porzione più superficiale, più giovane del Paleozoico, passante al Mesozoico.

Questo riferimento alla fine dell'era Paleozoica concorda coi risultati degli ultimi studî sui porfidi luganesi, le cui eruzioni incominciarono nel Carbonifero superiore ed ebbero il loro massimo sviluppo nel Permiano.

CAPITOLO IV.

Terreni mesozoici.

Trias.

Schisti tegulari di Rimella. — Rimontando la valle del torrente S. Gottardo, pressapoco nel punto in cui si incontra il sentiero che sale verso la Sella per Rimella, si abbandona il calcare bianco marmoreo già descritto e si passa sopra banchi di schisti calcareo-argillosi, finamente stratificati e fortemente inclinati verso est. Questa è la formazione già esattamente descritta dal Gerlach. La massa principale è potente circa 10 m. e consta di una alternanza di schisti argillosi neri, che somministrano buone *ardesie* nere alle cave aperte sopra il paesello di S. Gottardo e di schisti calcari neri, con sottili strati di calcare, che si utilizzano come lastre. Il calcare nero è compatto, attraversato da vene di calcare granulare chiaro e con certe concentrazioni di calcare bianco, dure, compatte, elissoidali, che simulano dei modelli di belemniti. Queste zone di schisti neri con calcare si possono seguire anche più ad est fino alla colma per Campello.

Il sig. prof. Cossa fece le seguenti osservazioni sopra un campione di schisto tegulare. È uno schisto calcareo-argilloso-dolomitico, di colore ardesiaco. Fa effervescenza negli acidi, lasciando un residuo polverulento di colore nero il quale riscaldato fortemente si imbianca. Questo residuo è formato pertanto da materie carboniose miste a sostanze minerali (argilla). La soluzione contiene calce e magnesia e poco ferro con traccie di manganese. All'osservazione microscopica si trova che la materia carboniosa non è intimamente ed uniformemente, mescolata al calcare dolomitico, perchè nella sezione si vedono delle plaghe del

calcare dolomitico sopradetto microcristalline non coperte dalla sostanza carboniosa. In questa roccia non trovasi altro che petrograficamente meriti di essere ricordato. La materia nera carboniosa assume spesso delle forme globulari, irregolari, ma non si possono vedere indizî di sostanze organizzate.

Il Gerlach osserva che questi schisti neri si vedono affiorare sopra il passo della Colma di Campello in sottili letti, sempre chiaramente alternati con schisti talcoso-micacei e talco laminare grigio-verdastro e che tale zona è evidentemente sovrapposta alle amfiboliti attigue. Questa formazione ardesiaca passa poi inferiormente e sui lati per gradi, e direi quasi si confonde, cogli schisti e gneiss talcosi dei bacini di Fobello e di Rimella, i quali, come dissi in addietro, mi sembrano superiori alla zona amfibolica e stratigraficamente corrispondenti alle sericiti permo-carbonifere del Motterone. Accettato come probabile, per non dire sicuro, il parallelismo di queste formazioni schistose inferiori, non possiamo ammettere l'opinione del Gerlach, che gli schisti tegulari di Rimella appartengano alle più antiche formazioni paleozoiche. Io crederei piuttosto ch' essi siano da considerarsi triassici ed equivalenti alle roccie, che ora passo a descrivere. (Tav. III, fig. 3.)

*
* *

Schisti cloritici, amfibolici, actinotici e talcosi, con serpentine e schisti lucidi. — Il Gerlach, sotto la denominazione di *Jüngere metamorphische schieferbildung*, descrive una zona schistosa constratificata od anche sovrapposta agli schisti lucidi, ch'egli col Favre e col Lory ascrive al Trias; opinione questa accettata anche dal prof. Taramelli. Ammessa la triassicità di questi schisti lucidi dobbiamo di necessità accettarla anche per la moltiforme formazione schistosa che li comprende.

Questa massa di schisti, così estesa nelle vicine valli occidentali, si riduce in Valsesia a strettissima zona, di cui ho già indicato l'andamento e l'estensione: dal Colle d'Ollen, tra il

Corno Rosso ed il colle delle Pisse, scende ad Alagna d'onde si estende sulla destra della valle, addentrandosi anche nella valle Vogna; risale al Tagliaferro e, riducendosi sempre meno potente, va a sfumarsi sul versante sinistro della valle di Rima, per ricomparire in piccolo lembo al colle d'Egua: un altro lembo si riscontra, se non erro, sul fianco sud-ovest del M. Turlo.

Essa giace discordante sul gneiss del M. Rosa e della Sesia e soltanto sotto il Corno del Camoscio si trova che copre dei micascisti e degli schisti sericitici anche granatiferi, affatto corrispondenti a quelli del Motterone. Tali micascisti si stendono giù per la valle delle Pisse, cacciandosi sotto al giacimento serpentinoso e, mi sembra, si addossino qua e là al gneiss in direzione della Piramide Vincenzo: da essi proviene il campione analizzato dal Zulkowsky.[1] Ma il livello stratigrafico di questa formazione, superiore a quello degli schisti sericitici, si può constatare più sicuramente fuori della nostra ragione e precisamente nelle alte valli Canobbina e Centovalli, sopra Finero, allo spartiacque tra il bacino del Verbano e quello del Toce. Quivi la zona delle sericiti si adagia sopra micaschisti, con gneiss spesso amfibolici (*Strona-gneiss*) o sulle roccie amfiboliche e soggiace agli schisti cloritici, amfibolici ed actinotici, ai quali succedono poi dei calcari triassici.

Come ha già osservato il Gerlach[2] i tipi di roccie predominanti sono gli schisti cloritici, amfibolici e talcosi, separati od in varia guisa associati. Gli schisti cloritici sono i più comuni e nella Valsesia sono poi assolutamente prevalenti: hanno colore verde-chiaro, grigio-verdastro o verde-scuro, sono più o meno compatti, la loro schistosità è irregolare, talora finamente ondulata, oppure squamosa: constano di clorite, quarzo frammentario, cristallini di epidoto, noduletti di feldspato grigio o verdastro, in qualche caso così abbondanti, che la roccia ap-

[1] K. Zulkowsky, *Ueber die chimische Zusammensetz. eines Glimmersch. von M. Rosa.* 1859.

[2] Gerlach, Mem. cit., pag. 72.

pare granulare, mica rara, talco, che non di rado è tanto copioso da trasformare il cloriteschisto in talcoschisto: vi si riscontrano anche dei noduletti di calcite spatica.

Gli schisti amfibolici e le roccie amfiboliche si stendono in stretta zona tra il colle d'Ollen e quello delle Pisse, formano il Corno del Camoscio e si connettono ad est col giacimento serpentinoso. L'amfibolo vi si presenta fogliaceo, verde-oscuro o nero; il feldspato in punti, in noccioli od in striscie; l'epidoto in granuli; vi si trovano talvolta anche dei granati in cristalli evidenti, della magnetite in bei ottaedri e degli straterelli di calcite e delle lamelle di mica bianca. Agli schisti si associa in piccole lenti od in interstrati, dell'actinolite e certe roccie amfiboliche compatte, che affiorano sul fianco di nord-est del Corno del Camoscio. L'actinolite, verde-chiara o verde-scura, contiene l'amfibolo in cristalli ordinariamente bacillari e compresi da sostanza bianca, talcosa.

I banchi di amfibolite compatta risultano principalmente formati di una roccia, che dapprima richiamò l'attenzione del compianto Q. Sella: dallo studio microscopico e chimico, fattone poi dal prof. Cossa,[1] si trovò che i suoi componenti normali sono l'amfibolo, l'epidoto, lo sfeno ed il rutilo, ai quali si aggiungono come accessorî dei granati, della pirite e dell'apatite. L'associazione regolare dell'epidoto all'amfibolo e la presenza costante dello sfeno e del rutilo, prima non mai notata nelle roccie amfiboliche, hanno indotto il prof. Cossa a considerarla come specie litologica nuova ed a distinguerla col nome di *Ollenite.*

Oltre questa roccia trovai abbastanza comune anche l'*Eclogite:* il prof. Cossa, che ebbe la gentilezza di esaminare un campione da me inviatogli, così la descrive. È costituita da una massa eclogitica compatta a grana finissima, nella quale macroscopicamente si osservano disseminate delle piccole lamelle di mica argentina molto brillante. Dall'esame microscopico risulta

[1] A. Cossa, *Ricerche chimic. e microscop. su roccie e miner. d'Italia.* 1881, p. 267.

che essa contiene i soliti minerali dell'eclogite, cioè mica bianca, amfibolo ed omfacite, granato, glaucofana, zoizite ed epidoto, rutilo in minutissimi granuli cristallini: come minerale accidentale vi si trova della calcite non regolarmente diffusa.

In questa formazione sono frequentissime le interstratificazioni di serpentina, specialmente nelle convalli di sinistra della valle d'Aosta. Il grandioso giacimento di Gressoney la Trinité si estende verso il colle d'Ollen ed entra per breve tratto nel nostro territorio, formando in gran parte il Corno Rosso. Un potente deposito, che affiora sopra Stoffel di Alagna, gira sul fianco del M. Ollen, attraversa con potenza di 100 a 200 e più metri la valle delle Pisse, quasi sbarcandola per risalire sul M. Rosa a formare la cresta tra il ghiacciaio d'Embours e quello delle Piode. Sopra Alagna si trova anche un piccolo lembo nella valle d'Ollen ed un altro pure poco esteso compare alla bocchetta della Moanda sotto il Tagliaferro.

I caratteri di queste roccie serpentinose sono quali li ha già dati il Gerlach; il colore sopra frattura fresca presenta le gradazioni del verde-chiaro o verde-grigio al verde-scuro o nero; sopra superficie alterate si cambia in grigio-giallastro od in rosso-nerastro. La serpentina compatta predomina; è assai fratturata e le fratture sono rilegate da minerali asbestoidi e talcosi e si sfascia facilmente in blocchi angolosi; essa passa per gradi, come si osserva in valle delle Pisse, alla varietà squamosa-schistosa, rosso-bruna, erodibile, che contiene fibre di asbesto verde-chiaro, diallagio ed iperstene a granuli di magnetite.

Molto probabilmente questa serpentina dell'alta Valsesia corrisponde a quella peridotica di Val Tournanche (V. d'Aosta), dove eclogiti e serpentine [1] si trovano comprese nella stessa formazione degli schisti cloritici ed amfibolici.

Il Gerlach discute a lungo sulla origine di queste diverse roccie, lasciando intravedere d'essere propenso a spiegare le dif-

[1] A. Cossa, Mem. cit., pag. 119 e 178.

ferenze litologiche, immaginando diversi gradi di metamorfismo. Il prof. Taramelli invece le attribuirebbe piuttosto ad accidentalità di deposito originario.

Filoni di calcopirite di Riva-Alagna. — Le roccie sopradescritte sono, come le corrispondenti di Valtellina, fra le più ricche in minerali. Vi si raccolsero: diallogite, vesuviana, granati, diopside, prehnite, giargone, sfeno, perowskite, talco, amianto, titanite, ematite, magnetite, ecc.[1] Un deposito di magnetite nella serpentina fu coltivato tempi addietro sopra Alagna, sul versante destro della Sesia. Quivi nella stessa massa serpentinosa si trova anche della pietra ollare, grigia-verdastra-chiara, la quale all' epoca del viaggio di Saussure era escavata e lavorata in *lavezzi* (marmitte). Gli schisti specialmente cloritici, sono attraversati da filoncelli di calcopirite e pirite, i quali minerali si rinvengono anche come dispersi negli schisti in granuli, in cristalli od in masse compatte. Tali filoni furono coltivati fino all'anno scorso nella miniera di S. Giacomo tra Riva ed Alagna, scoperta sul principio del secolo scorso. Dettagliate notizie storiche, e sullo sviluppo dalle gallerie e lavorazione del minerale si leggono nel libro del Barelli.[2]

Schisti lucidi del Corno Rosso. — Saussure per il primo studiò la geologia del Corno Rosso: egli osservò che la base è formata di roccie micacee quarzifere, cui si sovrappongono delle roccie micacee calcari; che la serpentina, rossastra per alterazione, forma la parte principale della sua massa; che alla serpentina seguono delle roccie di un verde-glauco-oscuro, steatitose, includenti dei grani di un feldspato bianco e delle parti calcari, percettibili coll' acido; che sopra riposano degli strati calcari-micacei e che poi riprendono ancora le serpentine, le quali coronano la montagna. Tutte queste roccie sono poco inclinate ed appoggiate al M. Rosa.

Risulta da ciò che il Saussure aveva già riscontrato la interstratificazione della serpentina cogli schisti verdi e la sovrappo-

[1] Gerlach, Mem. cit., pag. 75.

[2] V. Barelli, *Cenni di statist. mineral.* 1855, pag. 442.

sizione di questi ai micaschisti. Molto probabilmente gli strati calcareo-micacei superiori corrispondono agli schisti lucidi, quivi indicati dal Gerlach,[1] che si stendono in stretta zona verso Alagna, sul crinale tra la valle d'Ollen e quella d'Otro. Sono questi schisti marmoso-argillosi di color grigio-piombo più o meno scuro, più o meno risplendenti, ontuosi al tatto, con gruppetti di mica nelle fessure e che fanno passaggio a banchi di calcare.

*
* *

Trias del M. Fenera e di Maggiora. — Arenaria e conglomerati porfirici. — Spetta al Pareto[2] il merito d'avere riscontrato sopra la formazione porfirica delle arenarie e dei conglomerati ad elementi più o meno minuti, di un colore bruno-rossastro, talora grigio-verdastro, composti di grani di quarzo, di qualche frammento di schisto micaceo e di pezzi di roccie porfiriche. Questo conglomerato, che ricorda quello del S. Martino di Lugano, al piede del S. Salvatore, e questa arenaria, identica a quella che si riscontra tra Grantola e Ferrera, sono ricoperti da uno schisto argilloso o meglio da una argilla schistosa, variegata di verde o di rosso, al di sopra della quale seguono dei banchi poco potenti di un calcare nerastro più o meno compatto, ricoperto alla sua volta dalla grande massa dolomitica. (Tav. III, fig. 5.)

Osservo però che l'arenaria è scarsa in confronto del conglomerato e che è alquanto calcarifera. Osservo inoltre che queste roccie non formano un deposito continuo, ed infatti in parecchi punti della montagna si vede il calcare nero o la dolomia succedere immediatamente al porfido od alla breccia porfirica; anzi mi sembra ch'esse siano limitate al fianco settentrionale della montagna, a partire dalla Colma di Valduggia,

[1] Gerlach, Mem. cit., pag. 58.
[2] Pareto, Mem. cit., pag. 62.

dove si trova che la dolomia si adagia direttamente sul micaschisto, mentre verso nord, alla fontana situata poco sotto la fornace per calce, la dolomia stessa è divisa dal micaschisto per uno strato di conglomerato e di arenaria di circa due metri di potenza.

Alla discesa della chiesetta di S. Pietro, presso Maggiora, si osserva, prima di arrivare al letto del torrente Sizzone e sovrapposti alla breccia porfirica, lo stesso conglomerato e la stessa arenaria, che evidentemente si continuano verso ovest a formare la base ai lembi dolomitici.

La perfetta corrispondenza tra la natura petrografica e la posizione stratigrafica di queste roccie con quella delle arenarie e dei conglomerati del bacino ticinese, che a volta separano i porfidi dai calcari triassici, permette di considerarle come coeve a queste, spettanti cioè al trias inferiore.

Calcare nero bituminoso. — Sopra questi conglomerati o sopra il porfido si appoggiano dei lembi, pure poco estesi, di calcari dolomitici, selciosi, neri, bituminosi, fissili, ad interstrati grigio-giallastri ed anche arenacei: essi sono situati alla base del monte, sul fianco occidentale, a livello della strada provinciale. Ho potuto osservare accuratamente questa formazione, tra il ponte di S. Quirico e la fornace Pisone, alle cave apertevi per trarne petriscio o materiali per le costruzioni ferroviarie, senza rinvenirvi traccia alcuna di fossili. Laddove è più riccamente bituminosa si sfalda, come ha già notato il sig. Neri,[1] in sottili strati od anche in scaglie a superfici levigatissime e splendenti. Lo stesso Neri, nella sua interessante memoria sul M. Fenera, nota inoltre la presenza di interstrati irregolari di un tufo verdastro, untuoso al tatto, a finissimi elementi, che facilmente forma pasta coll' acqua.

Questo calcare nero dolomitico, per la sua posizione intermedia tra il conglomerato porfirico e la dolomia, può considerarsi quale rappresentante del trias medio e mi sembra che corrisponda al calcare nero di Varenna.

[1] Neri, Mem. cit., pag. 74.

Dolomie e calcari dolomitici. — I signori Calderini e Neri hanno dettagliatamente descritta la potente massa dolomitica, che forma circa un terzo della bella montagna, che si erge allo sbocco di Valsesia. La dolomia riposa, come già dissi, sulle breccie, sul conglomerato o sui calcari neri, ed i suoi strati sono inclinati verso sud-est. Al limite tra la dolomia e le roccie sottostanti si notano delle sorgenti, generate dagli strati argillosi, che accompagnano i conglomerati e riportano all'esterno le acque circolanti nella rete di fessure della massa dolomitica. Ricordo la fonte situata alla destra della fornace della Colma, sul sentiero che conduce alle grotte e quelle sul letto del torrentello, che si incontra sul versante verso la Sesia, salendo alla cava di arenaria.

Negli strati più profondi si osserva che la roccia congloba dei piccoli frammenti di porfido: poi la dolomia si fa compatta, vetrigna, spesso come cariata a piccole geodi, candida o biancastra, alternata con banchi rossastri per abbondanza di ossido di ferro. Sulle superfici di recente frattura la dolomia sembra una roccia affatto saccaroide, senza traccie di organismi: ma osservando invece le superfici da lungo tempo esposte si può constatare che anch'essa è quasi esclusivamente formata dalla agglomerazione di alghe calcari, di *gyroporelle* (*diplopore*).

A questo banco dolomitico, della potenza di circa 200 m., ne succede un altro pure potente di un calcare rosso sporco o giallastro, dolomitico, a struttura uniforme, compatto, reticolato da vene di spato calcare e ricco assai di belle dendriti di ossido di manganese. Si ripete al disopra una dolomia bianca, cariata, pulverulenta o compatta. Qua e là poi le pareti scoscese sono circondate da breccie dolomitiche e talora anche, come osservò il Neri, dei calcari concrezionati più o meno potenti si stendono sopra gli strati dolomitici, cui mascherano affatto. Alla base delle stesse pareti e sugli scaglioni è abbastanza abbondante il terriccio rosso per copia di ossido di ferro; questa *terra rossa*, come è noto, non è che il residuo della massa calcareo-dolomitica stata abrasa dalla azione meteorica.

Un lembo ristrettissimo di calcare dolomitico, un frammento di banco, si osserva affatto staccato dalla massa principale a metà dell'ascesa della collina situata a nord di Grignasco: è esteso pochi metri, ma tuttavia è interessante perchè costituisce una traccia della primitiva maggiore estensione della formazione dolomitica.

Nei dirupi settentrionali del monte sono scavate diverse caverne, di cui due sono specialmente degne di nota:[1] una è ampia e poco profonda, l'altra è stretta e si addentra nella dolomia profondamente, a piano inclinato, che si arresta al margine di un pozzo di profondità ignota, a quanto pare rilevantissima: nella porzione accessibile è larga pochi metri, qua e là molto bassa e si dirama in brevi braccia. In corrispondenza di queste grotte non si rimarcano forti dislocazioni nella dolomia, alle quali si possa attribuire la loro formazione. Esse con ogni probabilità derivano la loro origine da erosione e soluzione esercitata dalle acque circolanti nella massa dolomitica, a seconda di lievi disturbi nella stratificazione, allorquando i banchi dolomitici, ora costituenti il M. Fenera, facevano parte di una formazione estesa, che più tardi fu smembrata ed erosa. L'origine per azione meccanico-chimica delle acque circolanti è quella generalmente ammessa per le caverne delle regioni calcareo-dolomitiche e mi pare accettabile anche per queste della nostra montagna. Le pareti ed il fondo sono ricoperti da potente formazione stalactitica alabastrina, sulla cui superficie si raccoglie del fango rosso.[2]

[1] Corrado Parona, *Di due crostacei cavernicoli delle Grotte di M. Fenera.* Atti Soc. ital. d. sc. nat., Vol. XXIII, 1880.

[2] Osservai un fatto identico nella bella grotta di Sostegno, ad ovest della Sesia, presso il valico per Crevacuore già descritta da Q. Sella (*Sulla costituz. geol. e sull' industria del Biellese.* Biella, 1864, p. 25.). Essa è scavata in una massa di calcare marnoso; è molto ampia con diramazioni laterali, e di una profondità ancora ignota, certo maggiore di 200 m. L'acqua stillante dalla volta è ancora calcarifera ed il fondo della grotta è ricoperto in certi punti per lo spessore di qualche metro da argilla plastica, rosso-bruna, finissima. La formazione di questo deposito argilloso, se non erro, continua tuttora, contemporaneamente a quello dell'alabastro. Secondo l'idea

Sono degni di nota anche i dettagli di erosione acquea, che si osservano ad est di Ara, sul versante meridionale, nella valle del torrente Mangiaiga, dove la dolomia sta sovrapposta al porfido, coll' intermezzo di breccia porfirica. In vicinanza della cava di calce, detta di Ara, il torrente ha eroso la massa dolomitica profondamente, formando anche un piccolo ponte naturale. Quivi si osservano anche le traccie di una profonda caverna, che dal piano della cava discendeva fino al letto del torrente. Attualmente è otturata dagli sterri della fornace e ciò è da deplorarsi, in quanto che racchiudeva una breccia ossifera potente e degna di studio, come si può giudicare dalla collezione di frammenti d' ossami fatta dall' egregio dott. Francioni. Da essa proviene il bel frammento di cranio di *Rhinoceros thicorinus* che si trova nel Museo di Varallo e che si rinvenne accompagnato da altri pezzi di ossa e da parecchi nicchi di *Helix*. Non è improbabile che questa breccia sia pliocenica, anche per il fatto che la caverna si trova ad un livello di poco superiore a quello dell' antico lido pliocenico.

Oltrechè nel M. Fenera, avanzano lembi della formazione dolomitica anche presso Maggiora e sotto la bocchetta di Guardabusone, nel versante della Sesia. Quivi si trovano due piccoli lembi di dolomia, che per quanto mi fu detto è metallifera, contiene cioè della galena: essi giaciono in parte sul porfido ed in parte sul granito porfirico, già descritto. I giacimenti di Maggiora si stendono in stretta zona da S. Giacomo fino alla confluenza dei due rami del torrente Sizzone, addentrandosi alquanto anche nelle due vallette. Gli strati inclinano prevalentemente a nord-est e le cave, che danno materiale a numerose fornaci per

che mi sono formato sul sito, l' acqua che sgocciola dalle fessure della caverna non è soltanto calcarifera, ma trae seco anche dell' argilla, derivante dal calcare marnoso o dalla caolinizzazione del porfido, che esternamente e sopra la grotta copre la roccia calcare. Il carbonato di calce nel fissarsi a formare il rivestimento stalactitico si separa dall' argilla, che si raccoglie in piccole croste, che cadono poi sul fondo. Si vuole che con questa argilla siano state costrutte le statue del S. M. di Varallo; essa è attualmente usata per gli studî in plastica nella Scuola di belle arti in Varallo.

calce e che forniscono tanto *petriscio* alle strade della provincia di Novara, sono aperte nel piano di inclinazione, che asseconda il versante della valle: le testate sono infrante e ricoperte da deposito morenico; dovunque abbonda la *terra rossa.* Non mi venne dato di trovare qualche taglio naturale, nel quale si potesse osservare la sovrapposizione al porfido. Anche qui alla dolomia saccaroide, succedono superiormente degli strati più sottili di calcare marnoso, ricco di belle dendriti e, come la dolomia, privo di fossili.

La dolomia ed i calcari descritti evidentemente spettano alla stessa formazione dolomitica di Lombardia, colla quale sono, in certo qual modo, collegati per mezzo dei giacimenti di Invorio, di Arona e di Angera. Sono essi i rappresentanti dei calcari norici, del piano di Wengen e fors' anche del trias superiore e dell' infralias.

Lias.

Calcari selciosi, arenaria calcare e schisti calcareo-arenacei del Monfenera. — Nel versante occidentale del monte, lungo la strada che conduce alla cava di arenaria, si osserva che la dolomia è variegata in rosso ne' suoi strati sottostanti alle roccie liassiche delle quali le più profonde sono arenarie calcareo-quarzose rosse o rosse-violacee, fine, dure, compatte, qua e là ingiallite per alterazione. Si vedono presso la cappelletta di S. Quirico profondamente incise e lisciate dal torrente e si estendono anche a sud verso Ara. Alla arenaria rossa sovraincombono parecchi banchi di calcare nerastro selcioso ed a questi altri, per lo spessore di qualche decina di metri, di un arenaria bianco-grigia, micacea, con sfumature rossiccie. Essa alla sua volta è poi ricoperta da potenti strati di altro calcare nerastro, identico a quello di Saltrio in Lombardia, come ha già notato il Calderini;[1] questi strati nelle altri parti della montagna poggiano direttamente sulla dolomia. (Tav. III, fig. 5.)

[1] CALDERINI P., Mem. cit., pag. 538.

Nell' arenaria grigia è aperta una grande cava, nella quale si estraggono dei pezzi anche colossali, che si destinano a varî usi e che sono suscettibili di bella pulitura, precisamente come l' arenaria di Viggiù.

Questa formazione per *facies* litologico e per posizione stratigrafica corrisponde perfettamente a quella del lias inferiore di Viggiù e Saltrio.

Il calcare selcioso, unitamente a certi schisti dei quali parlerò più avanti, forma la parte culminante del monte, estendendosi però anche su tutto il fianco orientale, fino al letto del torrente Mangiaiga, di fianco a Bertusacco, dove arriva a contatto del porfido, nascondendo la dolomia.

Il Calderini scrisse che " se questi calcari neri si osservano dai fianchi occidentali del monte si scorgono ben poco inclinati; ma se si studiano invece dalla parte di levante, ossia nel versante orientale di Colma, essi si presentano sotto una grande inclinazione ora verso sud-est ed ora verso nord-est. Questa formazione calcarea nerastra si avanza da principio a grossi strati, i quali poscia rimpiccioliscono a poco a poco sino a far passaggio agli schisti neri, con cui terminano le ultime e più elevate cime del M. S. Bernardo ".

Questi sono schisti calcari, neri o bruni, che si sfaldano facilmente in lamine larghe e sottili, nei quali il Pareto ed il Calderini scoprirono per i primi delle ammoniti, fra le quali il prof. Meneghini,[1] trovò forme riferibili alle specie: *Harpoceras Algovianum* Opp., *H. radians* Rein., *H. serpentinus* Rein. (?), *Amaltheus margaritatus* Montf. Sopra l'*alpe* di Fenera sono abbastanza frequenti questi fossili ridotti a modelli interni, schiacciati e deformati. Un campione di roccia con impronta di ammonite, da me raccolto, è un impasto di spicule di spugne (*Hexactinellidae*), che non potei isolare e quindi studiare e determinare specificamente. Gli straterelli sono poi assai ricchi di impronte di fucoidi, simili a quelli, che abbondano nel *Me-*

[1] MENEGHINI, *Monog. d. foss. d. calc. roug. ammonitiq. de Lombard.* 1867-81.

dolo bresciano, e qua e là racchiudono pezzettini di lignite ed altri indizî di vegetali fluitati, come avvertì il Neri e come osservai io stesso. Questa roccia continua, in strati prevalentemente inclinati a sud-est, sino alla cima del monte, facendosi più sottilmente schistosa, più marnosa ed anche arenacea: quivi si mostra profondamente alterata e dà un detrito di colore giallo intenso.

Anche questa formazione trova il suo riscontro in Lombardia e precisamente in quei calcari marnosi, schistosi, che sostituiscono o sostengono il *rosso ammonitico*, e che rappresentano la parte più profonda del lias superiore: di essi si conosce un importante giacimento in Valcuvia (Valmarianna).[1]

*
* *

Calcare del lias medio di Gozzano. — Nei dintorni di Gozzano, in mezzo agli abbondantissimi depositi morenici, si elevano diversi affioramenti calcari. Il primo di essi verso sud è il più elevato e costituisce il poggio su cui è edificata la chiesa parrocchiale con parte del borgo suddetto; gli altri che seguono poi vanno di grado in grado abbassandosi e se ne perde ogni traccia prima di giungere a Bolzano, villaggio situato sulla chinata di est, a poca distanza da Gozzano. Questi affioramenti sono diretti secondo una linea sud-sud-ovest nord-nord-est, e, per quanto sembra, rappresentano i capi stabili di una formazione unica sepolta sotto i depositi morenici.

La roccia è un calcare rosso-giallastro, assai compatta, in istrati di qualche decimetro di potenza, inclinati verso nord-est (?); è ricca di geodi a bellissimi e nitidi cristallini di calcite. Qua e là si sfuma, prevalentemente nella parte superiore, in banchi poco estesi e lenticolari di una breccia in cui abbondano gli elementi calcari, ma pur compaiono interclusi dei frammenti generalmente piccoli di schisto sericitico assai al

[2] C. F. Parona, *Contribuz. alla fauna liasica di Lombardia.* Rendic. Ist. Lombardo. 1879.

terato, e dei pezzi talvolta grandiosi e più o meno alterati di quello stesso porfido, che costituisce le potenti colate nei colli e nelle montagne circostanti. Altrove si osserva una struttura spatica ed un colorito bianchiccio, ed in questo caso la massa calcare si può dire costituita per intiero da spoglie di crinoidi.

In un piccolo colle formato dalla stessa roccia e che si eleva a levante di Gozzano, a lato della strada che conduce ad Arona, è aperta una cava, dalla quale si estrae attivamente il calcare, impiegato nella parte più pura per ottenere della calce ed il resto come *petriscio* per la manutenzione delle strade. Da lungo tempo questa roccia viene lavorata in cava e per l'addietro era usata anche come marmo; in Piemonte ed in Lombardia sono frequenti le balaustre, le colonne, le caminiere di marmo brecciato, venato o lumachella di Gozzano, abbastanza distinto dal *broccatello* d'Arzo. In questa cava il colle venne denudato in uno de' suoi fianchi, che ci presenta un opportuno ed assai istruttivo spaccato. Da esso rilevasi facilmente che l'intera formazione nella serie delle vicende geologiche dovette subire quasi un fratturamento ed una successiva cementazione, eseguita da altro calcare bianco di aspetto spatico. In certi punti della parete rocciosa, questi spostamenti si manifestano ancora più evidentemente con salti e scontinuità degli strati, per modo da risultarne talora delle cavità riempite in parte da calcare terroso verdastro. Tale sistema di fratture rende invero assai incerta la determinazione della pendenza degli strati, già difficile a definirsi per la poca estensione di questi lembi calcari e per la copiosa vegetazione, che riveste i depositi morenici, abbondantemente dispersi su questi colli.

La roccia, tanto nella parte puramente calcare quanto in quella brecciata, è riccamente fossilifera. Predominano i brachiopodi ed i crinoidi, ma non mancano i lamellibranchi, i gasteropodi, i cefalopodi. I brachiopodi, oltre essere più abbondanti, sono anche meglio conservati. Essi trovansi a preferenza laddove la massa calcare è più pura, e si staccano quasi sempre con molta facilità dalla roccia, lasciando di solito molta

porzione del guscio, che rimane a tappezzare la impronta abbandonata: non è raro però il caso che qualche modello si presenti ancora rivestito da gran parte della conchiglia. I modelli sono d' ordinario completi, raramente cavi e la cavità rivestita da cristallini di calcite. Gli altri molluschi generalmente si riscontrano in quelle parti del deposito, dove abbondano i frammenti degli steli dei crinoidi; e quivi, per essere meno uniforme e più spatico il calcare, meno facilmente si ponno staccare dalla matrice.

Le specie da me finora rinvenute sono le seguenti, fra le quali la *Rhynchonella Scherina* Gemm. è assai più comune delle altre, tanto ch' io potei esaminarne oltre duecento individui.

Millericrinus Hausmanni, Roem.
„ cfr. *Adneticus*, Quenst.
Pentacrinus scalaris, Gold.
„ *basaltiformis*, Mill.
„ sp.
Cidaris amalthei, Quenst.
„ sp.
Nautilus cfr. inornatus, d'Orb.
Chemnitzia (carinata) sp. n.
Pleuromya sp. ind.
Lima Taramellii, Par.
„ glabra, sp. n.
Pecten convexus, Par.
„ *inaequiradiatus*, Par.
„ Rollei, Stol.
„ Stoliczkai, Gemm.
Griphaea arcuata, Lk.
Rhynchonella f. n.
„ *discoidalis*, Par.
„ *Sordellii*, Par.
„ *tetraedra*, Sow.
„ *Calderinii*, Par.

Rhynchonella f. n. (affine alla *R. lubrica*, Uhl.)
„ *Zitteli*, Gemm.
„ *Scherina*, Gemm.
„ *Briseis*, Gemm.
„ *flabellum*, Mgh.
„ f. n.
„ *Stoppanii*, Par.
„ *undata*, Par.
Waldheimia Paretoi, Par.
„ n. f.
„ *Gastaldii*, Par.
„ *Ewaldi*, Opp.
„ *Meneghinii*, Par.
„ subnumismalis, Daw.
Pygope Aspasia (var. Myrto), Mgh.
Terebratula Gozzanensis (e *T. Sismondai*), Par.
„ *Gemmellaroi*, Par.
„ (crassissima) f. n.
„ *Taramellii*, Gemm.
„ sphenoidalis (Mgh.) Gemm. (non cfr. *pyriformis*, Suess.).
„ punctata, Sow.
Spiriferina sicula, Gemm.
„ *angulata*, Opp.
„ *rostrata*, Schl.
„ *Münsteri*, Daw.
Lepidotus sp.

In questo elenco sono citate in carattere di stampa, le specie recentemente rinvenute e che non furono descritte nel mio lavoro già pubblicato intorno a questa fauna: [1] talune di esse mi furono gentilmente comunicate dall'egregio collega F. Sacco.

In altri miei lavori [2] ho già dimostrato che la fauna gozza-

[1] PARONA, *Il calcare liassico di Gozzano ed i suoi fossili.* Accad. Lincei. 1880.

[2] PARONA, Mem. cit., 1880; *I Brachiopodi liassici di Saltrio e Arzo nelle Prealpi lombarde.* Mem. R. Istituto Lombardo. 1884.

nese appartiene agli strati a *Terebr. Aspasia* e che, fra le corrispondenti, è una di quelle le quali presentano il carattere di maggiore antichità: ho già accennato anche a suoi legami con quella del vicino giacimento lombardo di Saltrio e Arzo e colla fauna a *T. Aspasia* del lias medio dell'Appennino centrale e la sua stretta affinità con quella pure del lias medio a *T. Aspasia* della Sicilia. Le specie ora rinvenute e specialmente la *T. Aspasia* (var. *myrto*), la *T. sphenoidalis* (Mgh.) Gemm., la *Spiriferina sicula*, Gemm. ed il *Pecten Stoliczkai*, Gemm. confermano la identità della nostra fauna con quella siciliana a *facies* di brachiopodi.

CAPITOLO V.

Terreni cenozoici.

Pliocene.

Finora non mi fu dato di rinvenire altre traccie dei periodi secondarî e nessuna dei più antichi terziarî, giacchè del solo pliocene trovai abbondanti depositi. Sebbene in altri miei scritti [1] mi sia occupato di questi giacimenti, pure li riprendo volontieri in esame per potere rendere noto qualche fatto nuovamente riscontrato ed approffittare anche delle osservazioni fatte dai signori Baretti e Sacco. [2]

Procederò in questa rassegna da est ad ovest, dal lago d'Orta alla Valsesia. I signori Baretti e Sacco ebbero la fortuna di rinvenire il giacimento più settentrionale, fra quelli noti fino ad oggi, in alcuni burroni, situati proprio sul margine della depressione lacustre, lungo la strada che da Gozzano guida a Mia-

[1] C. F. Parona, *Appunti geologici*, ecc. 1880. — *Sopra i lembi pliocenici*, ecc. 1880.

[2] Baretti e Sacco, *Il Margozzolo*. 1885.

sino e precisamente poco prima della Cascina del Vescovo (o della Torre), in regolari stratificazioni, sottostanti ad altri depositi argillosi di origine prettamente glaciale, e coi fossili ben conservati, che qui ricordo:

Cuvieria sp.
Nassa semistriata, Br.
Ringicula buccinea, Br.
Chenopus pespelecani, Linn.
Cassidaria echinophora, Linn.
Triton appenninicum, Sass.
Natica helicina, Br.
Turritella subangulata, Br.
Dentalium sexangulare, Lmk.
„ *entalis*, Linn.
Corbula gibba, Oliv.
Schizaster sp.

Più a sud e sullo stesso versante orientale del bacino riscontrai un lembo di pliocene lungo la strada che conduce da Gozzano ad Arona, nel punto culminante ch' essa tocca prima di scendere nella valle dell' Agogna e sui due colli fra cui essa passa. Il pliocene si adagia sul porfido e si spinge a 450 m. di elevazione: è costituito da argilla micacea compatta, bluastra nel suo interno e giallastra negli strati superficiali; è ricca di fossili, che però si possono avere in stato determinabile solo quando accidentalmente i lavori campestri intaccano gli strati profondi, mentre in quelli esterni ossidati si trovano soltanto dei modelli interni, intensamente arrossati alla superficie. Vi riconobbi le seguenti specie:

Megerlea truncata, Lmk.
Pecten flexuosus, Lmk.
Cardium multilamella, Lmk.
Leda commutata, Ph.
Schizaster, sp.

Il pliocene si stende anche sotto l'abitato di Gozzano: infatti l'argilla fu scoperta nello scavare il pozzo in servizio del *casello ferroviario*, eretto al bivio delle due strade per Orta e per Pogno (353 m.). Nei lavori per lo scavo del pozzo si attraversarono primamente 6 m. all'incirca di terreno glaciale, ad elementi grossolani, poi, al livello di 55 m. sopra lo specchio del lago d'Orta, si passò d'un tratto all'argilla pliocenica finissima. Questa è quasi esclusivamente formata da lamelle di mica, con qualche assai raro granulo di quarzo, di amfibolite, di serpentina e non presenta ciottoli, nè massi di veruna sorta, nè piccoli, nè grossi. La formazione argillosa venne attraversata dallo scavo per 19 m. e dopo si ebbe un forte efflusso di acqua, con molto stento si potè proseguire l'escavazione per m. 1.50, in seguito a che si fece un foro, con barramina del diametro di 5 cent., profondo due metri circa, che provocò tale affluenza d'acqua da impedire ogni ulteriore lavoro. Le specie fossili che distinsi in questo deposito sono le seguenti, fra le quali abbonda specialmente la prima

Nassa semistriata, Br.
Cassidaria echinophora, Linn.
Natica millepunctata, Lmk.
Turritella vermicularis, Br. (?)
Cypraea europaea, Mont. (?)
Trochus patulus, Br.
Anomia sp.
Pecten (*Pleuronec.*) *De Filippi*, Stopp.
Leda commutata, Phil.
Lucina borealis, Linn.
Psammosolen coarctatus, Gmel.
Syndosmia angulosa, Ren.
Corbula gibba, Oliv.
Pinna tetragona, Br. (?)
Ditrupa incurva, Ren.
Schizaster, sp.
Cristellaria clypeiformis, D'Orb.

In seguito al rinvenimento di questa argilla il sig. ing. O. Mugnaini, dirigente i lavori della ferrovia Gozzano-Domodossola, fece delle ricerche allo scopo di vedere se anche in altri pozzi, recentemente aperti in Gozzano, si fosse rinvenuto lo stesso deposito.

Infatti si constatò che detta argilla venne riscontrata nei pozzi Saccamei, Ravelli e Cerutti ad un livello di 55 a 56 m. sopra il lago. Di più potè anche accertarmi che il pliocene fu incontrato allo stesso livello nello scavo del pozzo per la *cantoniera* della ferrovia, all'incontro della strada che conduce a Bolzano, a poco più di un chilometro di distanza (N.-E.) dall'altra *cantoniera* suaccennata.

Nel versante occidentale del bacino riscontrai l'argilla pliocenica lungo il terrazzo orografico che corre da Pogno a Vergano e precisamente sotto Bugnate, appena a sud del M. della Guardia (541 m.), in vicinanza della Cascina della Sorte (o Insorte) (367 m.); quivi una piccola frana ha messo a nudo per lo spazio di pochi metri il pliocene, nel resto nascosto da grossolano detrito morenico e da abbondante vegetazione. L'argilla è pura e finissima, a straterelli inclinati, per quel poco che si vede, verso valle, con nicchi di echinodermi e filliti.

Circa un chilometro più a sud, si incontra un altro piccolissimo affioramento di pliocene, alle falde dello stesso terrazzo, presso la Fontana Santa. Evidentemente l'argilla che quivi affiora di sotto al mantello di materiali morenici, costituisce l'intero corpo della collina-terrazzo di Auzate; poichè la stessa roccia con filliti e conchiglie riappare sulla china opposta, per cui si discende nella valletta della Grua, appena sotto le case di Auzate (411 m.).

Ora se si considera che l'argilla pliocenica affiora a Gozzano, sotto Bolzano, alla Cascina del Vescovo, alla Cascina della Sorte ed alla Fontana Santa a livelli pressochè corrispondenti; se si considera che nei pozzi della parte bassa di Gozzano si attinge l'acqua ad una profondità minore di 10 m. e che nelle parti più depresse del territorio gozzanese sono abbondanti le sorgive

(Fontana Santa e dintorni, prati torbosi ad est del poggio di Gozzano e sotto Bolzano) sembra lecito arguire che al di sotto di uno strato poco potente di terreno alluvionale-morenico si si stendano continui i sedimenti argillosi pliocenici, sulla cui superficie impermeabile si trattengono le acque suddette.

A mezzodì delle tre località descritte non riscontrai altri banchi argillosi se non alle falde di quell'altro terrazzo che si eleva a sud-est, al di là del torrente Grua. Questa corrente erodendo profondamente il piede del terrazzo al di sotto di Gargallo, incise il proprio alveo nell'argilla fossilifera compattissima. Tosto però il torrente devia verso il piano e di nuovo la vegetazione, che cresce vigorosa, nasconde il pliocene sino al poggio di Vergano, il quale è costituito nel fianco di levante da strati pliocenici adagiantisi direttamente sul porfido, che ne forma il fianco occidentale. In questi dintorni il terziario superiore si estende assai, addossandosi in parte sul porfido ed in parte sullo schisto micaceo e si addentra sino alla Cascina della Madonnina. Forma poi, oltre la collina di Vergano e la porzione basilare di quella di Motto Fiorio e di Colombera, anche i fianchi dei colli fra i quali si svolge la nuova via, che provenendo da Borgomannero raggiunge il torrente Sizzone, oltre il quale sale a Maggiora. La presenza di fossili marini nell'argilla di questi dintorni fu avvertita già da lungo tempo dall'Amoretti [1] e dal Brocchi; [2] e più tardi il sig. A. Bossi [3] descrisse un interessante giacimento fossilifero, incontrato a sud di Maggiora, sulla destra del torrente Sizzone, al sito delle Coste vicino al Molino nuovo, dove raccolse oltre 30 specie di molluschi pliocenici.

Ad est di quest'ultimo giacimento, visitando le falde della montagna da Maggiora, a Boca, a Cavallirio, fin giù nel bacino della Sesia, non riscontrai alcuna traccia di pliocene. Non credo

[1] C. Amoretti, *Viaggio da Milano ai tre Laghi.* Milano, 1824, pag. 72.

[2] G. B. Brocchi, *Conchiolog. foss. subappennina.* Milano, 1843, pag. 252.

[3] A. Bossi, *Intorno alle argille, agli altri minerali ed ai fossili di Maggiora*, ecc. 1859.

però che esso quivi manchi, anzi lo ritengo sepolto sotto il potente mantello alluvionale dell'altopiano di Maggiora e di Romagnano, che i miseri torrentelli discendenti dagli attigui monti non giunsero ad incidere tanto da porre allo scoperto gli strati marini.

Nella bassa Valsesia i depositi pliocenici assumono un grande sviluppo, costituendo buona parte dei contrafforti del versante orientale. Essi si addossano ai fianchi dei monti porfirici e si dispongono a festoni degradanti giù giù, finchè vanno a nascondersi sotto le alluvioni dell'ampio bacino, che si stende fra le due strette di Serravalle e Romagnano. Si ponno esaminare seguendo il corso dei torrentelli e le stradicciuole delle vallette Cavallina, Valmezzena e Valle del Frà; dove si vede chiaramente che l'argilla posa sul porfido e che affiora per larghi tratti, spoglia affatto da altri depositi, nei punti di maggiore elevazione; mentre che nelle estreme falde, verso il piano della valle, è ricoperta da un altro deposito argilloso, il quale non ha con essa alcun rapporto di origine, non rappresentando che lo sfacelo della parte superficiale alterata delle masse porfiriche sovrastanti. Nei dintorni della Cascina Gibellina e di Grignasco il pliocene perde questa disposizione a festoni, assumendo la forma di vere colline: tale è quella che si eleva fra i dossi porfirici di S. Michele e del Roccolo; tali sono i primi rilievi presso S. Rocco, il Torchio, sotto la Cascina Marietta; tale la bella collina che si innalza tra il torrente Molagna e Grignasco, nonchè quelle più basse che verso nord fanno corona a questo borgo.

L'argilla di questo pliocene è meno micacea di quella dei lembi del versante ortense, è più compatta e non contiene che qualche raro ciottolo porfirico assai alterato: nemmeno l'analisi chimica ha svelato sensibili differenze di composizione fra questa e l'argilla di Gozzano.[1] Gli strati superficiali sono a tinta giallo-carica, i più profondi di un bell'azzurro: talvolta però,

[1] E. Bonardi, *Analisi chimica di alcune argille glaciali e plioceniche dell' Alta Italia.* 1883. Soc. geol. ital.

come osservai nei profondi tagli fatti per i lavori della nuova strada, che da Grignasco conduce alle frazioni Stella e Bertolotti, gli strati azzurri alternano con strati gialli. Vi abbondano i fossili sì vegetali che animali; i primi meglio conservati degli altri, i quali sono per lo più allo stato di modello interno. In qualche punto osservai dei fuscelli carbonizzati o fossilizzati in pirite. Alle diligenti ricerche del dott. G. Francioni di Grignasco devo buon numero di modelli interni di echini, quasi tutti spettanti allo *Schizaster Scillae* Des. ed una collezione di filliti, provenienti dalla Mantegna e giudicata assai interessante dal collega Sordelli, il quale, oltre qualche specie probabilmente nuova e che si propone di studiare, riconobbe anche le stesse specie, che ricorderò più avanti per il pliocene di Valduggia.

Al Ponte di S. Quirico, sulla strada provinciale che da Grignasco conduce verso Borgosesia, nei lavori di scavo per le fondazioni di un edificio in servizio della nuova ferrovia, si scopersero, di sotto al deposito alluvio-glaciale, dei sedimenti pliocenici di argilla azzurra avvolgente abbondanti frammenti angolosi di quello stesso calcare dolomitico, che forma i vicini dirupi di S. Quirico. È un deposito litorale, come è dimostrato anche dalla sua fauna, della quale ebbi modo di riconoscere molte specie, grazie ai signori dott. G. Francioni e ing. G. Sezzano, che raccolsero, prima che il deposito venisse ricoperto, parecchi campioni di argilla zeppi di nicchi ben conservati e che poi gentilmente mi comunicarono. Colgo di buon grado l'occasione per ringraziare pubblicamente queste egregie persone, che in tal modo dimostrarono il loro interessamento per gli studî naturali e la loro benevolenza a mio riguardo. Ecco l'elenco delle specie: [1]

Cuvieria astesana, Rang.
Hyalaea, sp. n.

[1] Devo la determinazione delle specie segnate con * al prof. D. Pantanelli e quella del *Centrostephanus* al prof. G. Seguenza: faccio i miei ringraziamenti agli egregi amici.

Strombus coronatus, Defr.
Murex funiculosus, Bors.
„ *scalaris*, Br.
„ *absonus*, Jan.
„ *imbricatus*, Br.
„ *Veranyi*, Paul.
Pisania sp. indet.
Jania angulosa, Br.
Anura inflata, Br.
Pollia fusulus, Br.
Triton Doderleini, D'Anc.
„ *affine*, Desh.
„ *olearium* Linn., var. *Escoffierrae*, Font.
Chrysodomus cinguliferus, Jan.
Nassa mutabilis, Linn.
„ *semistriata*, Br.
„ *crypsigona*, Font.
„ *serraticosta*, Bronn.
„ *incrassata*, Mull.
„ *costulata*, Br.
Ringicula buccinea, Desh.
Purpura elata, Blainv.
Cassis saburon, Brug.
Columbella corrugata, Br.
„ *turgidula*, Br.
„ *Gümbeli*, Hoern. et Anin.
Conus ventricosus, Bronn.
„ *Brocchii*, Bronn.
„ *Mercati*, Brocc.
„ *pelagicus*, Brocc.
Raphitoma attenuata, Mont.
„ *nana*, Scacc.
Mangelia tubulata, Font.
Mitra fusiformis, Br.
„ *aperta*, Bell.

Mitra ebenus, Lmk.
Homotoma reticulata, Ren.
Cypraea elongata, Br. (?)
Trivia affinis, Duj.
Natica millepunctata, Lmk.
Pirgulina pigmaea, Grat. *
Turbonilla rufa, Ph.
„ *pusilla*, Ph.
„ *turricula*, Eichw. (?)
„ *costellata*, Grat. *
Eulimella Scillae, Scacc.
Eulima polita, Linn.
Cerithium vulgatum, Brug.
„ *spina*, Parts.
Cerithiolum scabrum, Oliv.
Triforis perversa, Linn.
Chenopus pes-pelecani, Linn.
Turritella varicosa, Br.
„ *subangulata*, Br.
„ *tornata*, Br.
„ *vermicularis*, Br.
„ *aspera*, Sism.
Vermetus intortus, Lmk. (var. *minor*).
„ (*Tylacodes*) *arenarius*, Linn.
Solarium pseudoperspectivum, Br.
Littorina ariesensis, Font.
Lacuna Basteroti, Bronn.
Alvania Venus, D'Orb.
Manzonia costata, Adams. *
Rissoa reticulata, Montg. *
Rissoina pusilla, Br.
Nerita connectens, Font.
Turbo affinis, Cocc. (Font.).
Trochus patulus, Br.
„ *cingulatus*, Br.

Monodonta mamilla, Andrz.
Clanculus corallinus, Gmel.
Fissurella italica, Defr.
Calyptraea chinensis, Linn.
Capulus sulcosus, Br.
„ *hungaricus*, Linn.
Dentalium sexangulum, Linn.
„ *elephantinum*, Linn.
Lepidopleurus (*Chiton*) *cinereus*, Linn.
Propylidium ancyloides, Forb.
Tornatina hemipleura, Font.
Auricula (*Melampus* [?]) *myotis*, Br.
Bulla clathrata, Defr. (?)
Cylichna truncata, Adams.
Ostrea cucullata, Born. (var. *Comitatensis*, Font.).
„ *Campanyoi*, Font.
Anomia ephippium, Linn.
Pecten scabrellus, Lmk.
„ *pes-felis*, Linn.
Hinnites crispus, Br.
Spondilus crassicosta, Lmk.
„ *Gussonii*, Costa.
Avicula Tarentina, Lmk.
Perna Soldani, Desh.
Modiola barbata, Linn.
Modiolaria aequistriata, Font.
Arca Noae, Linn.
„ *tetragona*, Poli.
Anomalocardia diluvii, Lmk.
Barbatia barbata, Linn.
„ *lactea*, Linn.
Pectunculus insubricus, Br.
Chama gryphoides, Linn.
Cardium multicostatum, Br.
„ *papillosum*, Poli.

Jagonia reticulata, Poli.
Lucina miocenica, Mich.
„ *exigua*, Eichw.
„ *lactea*, Lmk.
Circe minima, Montg.
Cypricardia coralliophaga, Gmel. (var. *Restitutensis*, Font.).
Cardita Matheroni, Mayer.
Mytilicardia Depereti, Font.
„ *calyculata*, Linn.
„ *elongata*, Bronn.
Cytherea islandicoides, Lmk.
„ *multilamella*, Lmk.
„ *rudis*, Poli.
Venus ovata, Penn.
Corbula gibba, Oliv.
„ *revoluta*, Br.
Saxicava artica, Linn.
Terebratula sp. indet.
Megerlea truncata, Gmel.
Ditrupa incurva, Ren.
Cidaris cfr. *tessurata*, Mgh.
Centrostephanus longispinus Ph.
Caryophyllia granulata, Mich.

Queste numerose specie, estratte da pochi campioni di argilla, lasciano credere che il lembo argilloso, pur troppo sottratto ad altre ricerche, contenga una fauna ricchissima di generi, di specie e di individui. Per quanto incompleto l'elenco delle specie da me determinate, mi pare tuttavia sufficiente a dare un'idea dei caratteri di questa fauna: vi predominano l'*Ostrea cucullata*, il *Cerithium vulgatum* e la *Turritella varicosa*, vi si distinguono parecchie specie, le quali, per quanto mi consta, non furono finora segnalate per i nostri depositi pliocenici subalpini e fra queste talune delle nuove specie recentemente descritte

dal sig. Fontannes. È interessante il fatto ch' essa comprende buon numero di specie comuni alla fauna delle marne e *Faluns* a *Cerithium vulgatum* del sud-est della Francia, splendidamente studiata ed illustrata dal Fontannes [1] e specialmente a quella del giacimento di Saint-Ariès, colla quale presenta maggiori affinità che non con quella del prossimo lembo di Taino, presso Angera (Lago Maggiore). La fauna di Taino è tuttavia sincrona con questo del ponte di S. Quirico, ma di mare più profondo. Altre volte mi si presentò l'opportunità d'esprimere l'opinione che le argille subalpine sono da considerarsi come spettanti al pliocene antico anzichè al recente, ed infatti io le riferii al *piacentino* e non all'*astiano*. Ora l'affinità riscontrata tra la fauna di S. Quirico e quella di S. Ariès conferma la mia idea; anzi tale corrispondenza dimostrerebbe che le argille subalpine sono fors' anche *messiniane*, poichè i sedimenti di S. Ariès si sovrappongono regolarmente agli strati a Congerie e sono dal Fontannes considerati come spettanti al pliocene inferiore.

A nord di Grignasco e di Ara il pliocene si ripresenta presso Borgosesia: fu scoperto di sotto alla alluvione glaciale appena ad est del poggio di Montrigone, nello scavo della trincea, per cui passa la ferrovia. Affiora anche qua e là nei dintorni di Pianezza in lembi, che assai difficilmente si possono distinguere dai potenti depositi d'argilla, derivante dalla decomposizione dell' attigua massa granitica.

Si estende abbastanza largamente in Valduggia, per cui discende lo Strona, tributario di sinistra della Sesia; e quivi fu già da lungo tempo segnalato dal prof. P. Calderini, [2] il quale vi raccolse anche dei fossili, che furono poi determinati e riconosciuti pliocenici dal Michelotti. [3] Eccone l'elenco:

Dendrophyllia cornigera, Lmk.
Schizaster major, Desh.

[1] F. Fontannes, *Les Invertébrés du Bassin tertiaire du sud-est de la France.* 1879-82.

[2] P. Calderini, *La geognos. e la geolog. del M. Fenera.* 1868.

[3] B. Gastaldi, *Studî geolog. sulle Alpi occident.* 1871, pag, 7.

Cardium papillosum, Poli.
„ *hians*, Br.
Cytherea multilamella, Lmk.
Venus verrucosa, Linn.
Corbula gibba, Oliv.
Cardita pectinata, Br.
„ *calcyculata*, Linn.
Perna Soldanii, Desh.
Spondylus gaederopus, Linn.
Pecten varians, Linn.
Arca barbata, Linn.
„ *Noe*, Linn.
„ *neglecta*, Mich.
Chama dissimilis, Bronn.
Ostrea edulis, Linn.
„ *foliosa*, Br.
Murex cristatus, Br.
Triton affine, Desh.
„ *distortum*, Br.
Fusus Philippi, Mich.
Fasciolaria fimbriata, Br.
Cassis saburon, Br.
Cassidaria echinophora, Linn.
Aporrhais pes-pelecani, Linn.
Conus striatulus, Br.
„ *Aldovrandi*, Br.
Columbella turgidula, Br.
Nassa caniculum, Oliv.
Turritella subangulata, Br.
„ *Brocchii*, Bronn.
„ *varicosa*, Br.
Vermetus intortus, Lmk.
Natica helicina, Br.
Cypraea elongata, Br.
Solarium simplex, Bronn.

Cerithium crenatum, Br.
Fissurella italica, Defr.
Ringicula buccinea, Br.
Dentalium subexangulare, D'Orb.

In questa valle il pliocene si riscontra dapprima di fronte alla cartiera del Baraggione, lungo la strada per Valduggia, dove si vedono degli strati di argilla stendersi sopra banchi di arenaria e di conglomerato, le cui testate affiorano per uno spazio di circa cento cinquanta passi. Le argille si addentrano poi nella valletta che discende dalle alture di Valbusaga e si estendono nella direzione della strada provinciale, costituendo precisamente quei due colli, di mezzo ai quali passa la strada stessa. Osservo però che il dosso, che sta alla destra per chi cammina verso monte, è pliocenico soltanto sul suo fianco di nord-ovest, mentre nel resto è porfirico. Altri strati argillosi si insinuano nella valle, che s'incontra subito dopo e che sale a Plello: quivi l'incisione di un torrentello mette a nudo il sottosuolo di micaschisto, ricoperto da pliocene fossilifero, che alla sua volta sopporta dei depositi morenici ed altre argille non fossilifere, che alimentano parecchie fornaci da mattoni. Il pliocene costituisce le falde meridionali delle colline di Valmigliora e si può osservare anche più innanzi lungo la stradicciola, che conduce a Crabia superiore e precisamente nei dintorni del Molino, dove il sentiero abbandona il torrente per salire verso il paese, quivi non torna difficile lo scorgere nell'argilla degli avanzi di filliti.

I fossili determinati dal Michelotti dimostrano che queste argille sono plioceniche, il che è altresì confermato dagli echini e dalle filliti, che si conservano nel Museo di Varallo. Tali fossili furono esaminati molti anni or sono dal prof. Meneghini e più recentemente anche dal prof. Sordelli. Fra gli echini notai:

Schizaster major, Des.
„ *Scillae*, Des.
Brissopsis Sismondae, Agass.

Fra i vegetali posso citare, come sicuramente determinate per consenso del Sordelli, soltanto le seguenti specie:

Quercus drymeja, Unger.
„ *Meriani*, Heer.
„ *chlorophylla*, Ung.
Platanus aceroides, Goeppt. (*Platanus deperdita*, Mass. sp.).
Laurus princeps, Heer.
Alnus Kefersteini, Goeppt.

Il deposito arenaceo di cui ho fatto menzione devesi considerare come una accidentalità dei sedimenti pliocenici, come io ebbi già occasione di dimostrare.[1] È una molassa calcareo-quarzosa, ricca di granuli di serpentina, cosparsa di impronte indeterminabili di vegetali, in strati alternanti con altri a ciottoli di granito, calcare, diorite, amfibolite, serpentina, di quelle varie roccie insomma, che formano le montagne della Valsesia, ad esclusione però dei porfidi, che pure presentansi tanto potenti nelle vicinanze. L'arenaria è quasi incoerente quando è esposta all'azione diretta dell'atmosfera o quando è molle d'acqua, ma si fa dura e compatta allorchè vengono a mancare le due condizioni accennate. Gli strati potenti qualche decimetro si dirigono da sud a nord e sembrano inclinare debolmente a sud-ovest; come già dissi, sono ricoperti dalle argille in modo concordante. Offrono qua e là traccie di sottili banchi di lignite e contengono dei molluschi, fra cui distinsi le seguenti specie, dalle quali la predominante è l'*Ostrea cucullata*.

Nassa miocenica, Mich. (?)
„ *semistriata*, Br.
Natica millepunctata, Lmk.
„ *Josephinia*, Riss.

[1] PARONA, *Sopra i lembi pliocenici*, ecc., pag. 10.

Turritella subangulata, Br.
Cerithium vulgatum, Brug.
Vermetus intortus, Lmk.
Ostrea cucullata, Born.
Anomia ephippium, Linn.
„ *costata*, Br.
Cardium aculeatum, Linn.
Venus plicata, Gml.
Lucina sp.

Il pliocene si estende anche sulla sponda destra della Sesia. Il Gastaldi [1] infatti descrisse e pubblicò anche un profilo del lembo di argilla che si riscontra a capo del ponte nuovo sulla Sessera, presso Cà Bianca. L'affioramento fossilifero poggia direttamente sul porfido, consta di strati inclinati verso la Sesia e contiene qualche ciottolo arrotondato, specialmente abbondante in uno degli strati. Più ad ovest le argille sempre fossilifere si ritrovano nella valletta del Rio Venensa sotto Guardabusone, dove è poggiato in parte sul porfido ed in parte sul granito. Più a sud poi le argille marine affiorano presso Serravalle ed alle Piane di Serravalle.

I fossili di questi varî giacimenti, non esclusi quelli degli strati a molassa ed a conglomerato, dimostrano che tutti spettano a quella stessa formazione, che ci si presentò così riccamente fossilifera a S. Quirico e che riferî al pliocene antico. Anche il sig. Sordelli crede, che il giacimento a filliti di Valduggia e Grignasco sia riferibile ad un piano del pliocene non più recente del *piacentino*. Di opinione poco dissimile fu anche il sig. Doderlein, [2] il quale nel suo *studio sul terziario dell'Appennino modenese e reggiano*, parlando per incidente del pliocene di Cossato e Masserano, sincrono al certo con questa di Val-

[1] Gastaldi, Mem. cit., 1871, pag. 6, tav. I.
[2] Doderlein, *Note illustrative della carta geolog. del Modenese e del Reggiano.* 1872, pag. 53.

sesia, lo ascrive alla zona *tabianese*, intermedia fra il *piacentino* ed il *messiniano*.

I sedimenti pliocenici della Valsesia, mentre si estendono ad occidente coi depositi corrispondenti per caratteri litologici e di fauna di Masserano e del bacino d'Ivrea, costituiscono poi anche la continuazione ad ovest del pliocene lombardo: infatti fra gli affioramenti valsesiani e quelli lombardi più occidentali, della Folla d'Induno, di Val Faido e di Taino,[1] si riscontrano i lembi intermedî con caratteri identici di Maggiora e di Gozzano.

CAPITOLO VI.

Terreni dell'epoca glaciale e del periodo posglaciale.

Bacino del lago d'Orta. — Fin dal 1859 fu dimostrato dal prof. Omboni[2] e più tardi confermato dal Mortillet, dal Gerlach e dallo Stoppani, che l'antico ghiacciaio del Toce non si riversava tutto nella depressione verbana, ma urtando contro il Mont'Orfano ed il Mottarone si divideva mandando il ramo sinistro più potente a riunirsi al ghiacciaio del Ticino e l'altro entro la valle Strona. I lembi morenici, che avanzano nelle insenature del ripido versante che il Mottarone volge alla valle Strona, si spingono sino a 900 e a 950 m. di altezza sul livello marino, come hanno osservato i signori Baretti e Sacco,[3] e quindi a più di 700 m. sul fondo della valle. Questa grande potenza, per la quale il Montorfano (791 m.), alto 588 m. sulla Toce, doveva essere completamente coperto, spiega come il ghiac-

[1] C. F. Parona, *Esame comparativo dolla fauna dei varî lembi pliocenici lombardi.* Rendic. R. Ist. Lombardo. 1883.

[2] G. Omboni, *Sul terr. erratico di Lomb.* 1859, pag. 14. — *I Ghiacciaj antichi,* ecc. 1861, pag. 252. = G. Mortillet, *Anciens glaciers des Alpes.* 1861, pag. 44. = Gerlach, Mem. cit., pag. 52. = A. Stoppani, *L'Era Neozoica,* pag. 69, 1880.

[3] Baretti e Sacco, Mem. cit., pag. 119-125.

ciaio abbia potuto accedere al lago d'Orta, vincendo il piano inclinato della valle Strona, che ad Omegna raggiunge un'altezza di circa 80 m. sul piano di Gravellona.

Ammesso come dimostrato questo fatto, esaminiamo ora le convalli del bacino lacustre in riguardo alla distribuzione ed abbondanza dei depositi glaciali, cominciando dal versante occidentale. A nord ci si presenta innanzi tutto la valle Strona, la quale ebbe un proprio ghiacciaio,[1] che nel tempo del suo massimo sviluppo si estese dal circo di Campello allo sbocco della valle, dove confluiva colla massa ghiacciata, che colmava la bassura del lago.

Lungo tutta la bella valle, qua e là a ridosso dei fianchi, si osservano rilevanti depositi detritici; avanzi delle morene abbandonate del ghiacciaio durante il regresso che precedette la sua scomparsa, specialmente abbondanti nel tratto inferiore, tanto da rendere difficile l'osservazione delle roccie in posto. La forma dei materiali esclude ch'essi possano essere considerati come abbandonati dal torrente, tanto più, che se ne trovano anche ad oltre cento metri sopra il livello delle sue acque. Evidentemente questi depositi si collegano con quelli, senza dubbio morenici, che si trovano insinuati entro le valli laterali, sino all'altezza di ben 150 m. sopra Massiola (829 m.). Uno dei più distinti lembi morenici è quello che appare denudato poco sopra Prea, tra Forno e Campello. Questi depositi detritici non sono da confondersi colle frane antiche, che si trovano abbastanza frequentemente e delle quali riscontrai un bello esempio prima di arrivare, risalendo la valle, alle case di Strona, presso un ponte ad un solo arco. Tra i materiali costitutivi delle morene fermò specialmente la mia attenzione il gneiss porfiroide, derivante dalla formazione gneissica del M. Rosa, che, come dissi, affiora anche sui monti di Campello.

L'arrotondamento glaciale è evidente in modo speciale presso lo sbocco della valle, sotto Germagno. Quivi risalta molto di-

[1] Parona, *Nota geologica sulla valle Strona.* 1883.

stinto all' occhio il contrasto tra la parte alta arrotondata dei due versanti e la parte più profonda della valle, la quale è invece assai dirupata e porta l'impronta del lavorio del torrente. Forse questa porzione inferiore così scoscesa rappresenta il valore dell' incisione operata dalla corrente dal periodo glaciale in poi.

Collegato ai fenomeni glaciali della valle Strona è pure quel rilievo che ne sbarra l' ingresso e che si estende a ponente di Omegna, tra il torrente Bagnella, l'estremità settentrionale del lago d'Orta, il Negoglia ed il torrente Strona: esso consta di due terrazzi distinti già riconosciuti e descritti dal Gerlach. Il più basso occupa l' angolo compreso tra il torrente Strona ed il Negoglia e si eleva di 10 m. sopra il livello dello Strona stesso; il più alto tocca i 50 m. e si estende più a sud, appoggiandosi verso ponente alla montagna di Cireggio; esso nel suo fianco meridionale fu poi terrazzato dal torrente Bagnella che tosto dopo immette nel lago.

Il Gerlach considerò di natura morenica solo una piccola porzione superficiale del terrazzo superiore e nel resto riferì questo deposito al suo *aelteres Alluvium;* nome del quale egli si servì nella sua opera per distinguere certe formazioni alluvionali, che ritenne formate precedentemente all' invasione glaciale e che nel versante italiano delle Alpi Pennine avrebbe riscontrato anche nella parte inferiore della valle d' Intra e nella valle della Vevera presso Invorio. Dall' esame istituito sopra il deposito di Cireggio ed Omegna sarei venuto a conclusioni diverse, circa il modo di origine e l' epoca di sua formazione.

Infatti, qualora questa alluvione fosse preesistita all' invasione effettuata nel bacino del lago dal ramo occidentale del grande ghiacciaio del Toce e dal suo confluente, che occupò la valle Strona, non avrebbe essa potuto, non dirò conservare la forma di cumulo, ma resistere in posto alla immane azione di spinta, operata dalla fronte del ghiacciaio invadente. Questo ammasso di alluvione, secondo me, fu invece quivi deposto durante il periodo di regresso dei ghiacciai, allorquando l'ablazione era giunta

al punto da rompere la confluenza tra il ghiacciaio principale e quello tributario, il quale si sarà poi ritirato gradatamente entro valle. In seguito a che di fronte allo sbocco della valle venne costrutta la morena, di cui ora osserviamo gli avanzi, coi detriti in parte abbandonati dal fianco occidentale del ghiacciaio, che sebbene assotigliato doveva occupare ancora la depressione del lago, ed in gran parte coi materiali quivi portati del torrente, mantenuto dal ghiacciaio, che andava ritirandosi nei recessi della valle Strona.

Ritenendo tale il suo modo di formazione verrebbe ad essere perfettamente spiegata la forma arrotondata degli elementi costitutivi di questo deposito, già rimarcata dal sig. Gerlach e da me pure riscontrata specialmente verso lo Strona. Ritiratosi poi definitivamente il ghiacciaio dal bacino cusiano, le acque del torrente Strona hanno terrazzato questa morena, erodendo e disperdendo parte dei materiali, che ora formano il terrazzo più basso, compreso dall'angolo formato dallo Strona e dal Negoglia.

Apparentemente questa morena costituisce l'argine che impedisce alle acque dello Strona di mettere foce nel lago, obbligandole invece a volgere a tramontana. Questa opinione, sostenuta dal dotto sig. A. Rusconi,[1] non può reggere di fronte alle osservazioni, che una massa così incoerente non avrebbe potuto resistere all'azione erosiva della vigorosa corrente, che sbocca dalla valle. Bisogna quindi che vi sia qualche altro ostacolo reale e questo si riscontra appunto ispezionando il fianco del rilievo che volge verso il torrente. Lungo la strada che proviene da Omegna e prima di arrivare al ponte vecchio, creduto romano, si osserva il micaschisto in posto sulla sinistra della strada stessa e quindi a rilevante altezza sul letto attuale del torrente a strati inclinati verso il lago; così pure nell'alveo stesso si vede la roccia ugualmente disposta, che continua ad affiorare sino alla risvolta dello Strona. Di guisa che è fuor di dubbio

[1] A. Rusconi, *Il lago d'Orta, sua riviera,* ecc. Torino. 1880, pag. 9.

che il rilievo non è costituito nella sua totalità da detriti, ma bensì formato nella parte profonda dal micaschisto, elevato quanto basta per aver formato ostacolo insormontabile alla immissione nel lago delle acque del torrente Strona, anche quando l'erosione del torrente stesso iniziava lo scavo, che ridusse poi così profondo l'alveo, quale lo vediamo ora.

Da Omegna a Pella, in causa della ripidità della montagna, che non di rado scende quasi a picco nel lago, il terreno erratico è scarso; abbonda tuttavia nelle insenature del bel terrazzo orografico, che corre da Omegna al M. Camosino, nelle vallette più elevate e specialmente sotto Quarna (809 a 861 m.) nella valle del Bagnella, dove si spinge a 500 m. sullo specchio del lago e nel piccolo bacino di Cesara (497 m.), che si eleva di 200 m. sul lago. Sopra questo versante i luoghi dove si presenta in maggior copia ed a maggiore volume, sono l'insenatura di Pogno ed i poggi di Bugnate e di Auzate, i quali per la loro disposizione quasi normale alla direzione del lago, si trovavano in posizione opportuna, perchè nel periodo di maggiore espandimento del ghiacciaio avessero a ricevere gran parte dei materiali che da esso venivano scaricati. Continuano a mostrarsi con una certa abbondanza anche nella linea più interna di colline, come a Soriso, a Gargallo, a Vergano ed a Maggiora.

Altre traccie dell' epoca glaciale si riscontrano nel piano che dal margine del terrazzo di Pogno si interna assai regolarmente nella valle verso il colle della Cremosina. Questa estesa di piano sortumoso e che ha tutti i caratteri d' essere anche torboso, rappresenta un avanzo di lago morenico sostenuto prima dal ghiacciaio e quindi da morena. Nei lavori per la nuova strada della Cremosina fu inciso a ponente di Pogno un vasto deposito terrazzato di argille con massi e di straterelli irregolari di ghiaia. Un deposito glaciale pure degno di nota è la formazione argillosa di Gargallo. Alla Cascina del Convento, si osserva che allo scisto sericitico si sovrappone uno strato di qualche metro di morena, che superiormente passa ad argilla smettica, giallastra, che essicando si cliva in prismetti screziati da

venature rossastre e nere e, per quanto si sa, non fossilifere. Questa argilla copre la collina di Gargallo e continua verso Vergano, accennata tratto tratto dalle fornaci per laterizî e stoviglie.

Sulla distribuzione del terreno erratico nel versante orientale del lago hanno scritto i signori Baretti e Sacco. Essi hanno osservato che il terreno glaciale corona con poche interruzioni la catena di colli, che costituisce lo spartiacque fra la valle dell'Erno e quella dell'Agogna e che questo è l'unico tratto in cui il terreno morenico del versante est del Mottarone invade quello di ovest. Hanno anche rimarcato che gli avanzi delle morene sono scarsi specialmente sul fianco del Mottarone tra Gravellona ed Omegna, dove " la valle è così stretta e con pareti a pendio così ripido che la massa glaciale proveniente dall'ampia valle del Toce, obbligata a rinserrarsi, piuttosto che deporre materiali doveva necessariamente sfregare le pareti rocciose della montagna ". All'*alpe* della Colma, a 950 e più metri di altitudine la morena contiene frammenti di gneiss, di micaschisti, di diorite, serpentina, amfibolite e granito bianco e roseo.

A sud di Omegna i materiali erratici sono sparsi dovunque in maggior o minore abbondanza e toccano la massima altitudine di 700 m. circa sui fianchi del M. Mazzarone (1146 m.). Sono copiosi nei dintorni di Borca e di Agrano e nella valle del Pescone; si fanno poi molto potenti tanto da mascherare gli schisti sericitici sulla costa che separa la depressione del lago dalla valle dell'Agogna, costituendo come un alto terrazzo morenico che corre da Armeno (523 m.) ad Ameno (517 m.) e su cui sono edificati Miasino (479 m.), Vacciaghetto (469 m.), Vacciago (501 m.) e Ortallo (467 m.). Così il piano d'Egro, che si stende a levante del M. d'Orta, è formato superficialmente da morena e sotto da alluvione. Nella costruzione della nuova strada, che unisce Orta alla stazione ferroviaria, venne inciso questo piano per quattro o cinque metri in profondità e fu scoperta una alluvione ipomorenica a strati inclinati verso il lago

(nord-nord-ovest) costituiti da sabbie grossolane alternanti con ghiaie e letti di grossi ciottoli di elementi locali. Tale alluvione, coperta da vera morena a grossi massi, è stata trovata anche negli scavi per le fondamenta e per i pozzi della stazione. I detriti morenici furono anche riversati nella valle dell'Agogna a sud di Armeno e sono più che altrove abbondanti a' piedi del M. Mesma e più a valle presso il ponte di Grata. Si stendono anche sul fianco occidentale del M. di Mesma e sulle colline di Bolzano e, procedendo ancora verso sud, ammontano più o meno abbondantemente i rilievi della regione porfirica ad est di Gozzano. Questi rilievi più meridionali, sono poi pressochè completamente fra loro isolati dal deposito alluvio-glaciale, che riempie le vallette interposte, interrendone la base. Quivi prevale il minuto detrito, la sabbia, la fanghiglia morenica qua e là stratificata ed avvolgente talora grossi erratici, per modo da non lasciare dubbio sull' assegnare loro un' origine glaciale. Questa alluvione si fa ancora più minuta sul fondo delle valli progredendo verso Invorio; ed anzi le parti più basse sono tutte paludose. Tali caratteri della alluvione glaciale si spiegano col fatto,[1] che questa regione era frapposta durante il periodo glaciale fra i due sistemi morenici del lago Maggiore e del Cusio, per cui molto probabilmente veniva occupata dalle acque di disgelo e dal minuto sfacelo morenico dei due ghiacciai.

Come già dissi, nel periodo di maggiore sviluppo il ghiacciaio investì ed arrotondò le rupi di Alzo ed i colli di Briallo, di Pogno, di Bugnate, della Torre di Buccione e di Bolzano spingendosi sino a Maggiora e disperdendo irregolarmente la propria morena. Poi nella fase di regresso si ritirò entro il bacino del lago, e distese la sua fronte nella parte più meridionale; quivi, durante una sosta che dovette essere assai lunga, giudicando dalla potenza dei depositi, costrusse la bella morena frontale di Buccione. Questa morena sulla sinistra si stacca dal promontorio d'Orta e dal piano d'Egro (360 m.) salendo gradamente

[1] PARONA, *Appunti*, pag. 19, 1880.

per S. Rocco (361 m.), Corconio (368 m.), C. della Torre (375 m.) tocca la maggiore elevazione al Motto Coloni (411-422 m.). Sulla destra da Pella si stende ad Alzo (373 m.) ed al Roccolo di Segna (421 m.) e da qui la cerchia morenica si fa duplice; la più esterna gira dal Roccolo di Lagna a S. Maurizio d'Opaglio (373 m.), Raveglio (372 m.) e per colli innominati, che misurano in altezza 421, 407 e 408 m., arriva al passo (355 m.), percorso dalla strada Gozzano-Orta, che la divide dal Motto Coloni. Fra questi colli si riscontra qua e là qualche avanzo di laghetto morenico. La cerchia più interna corre dal colle d'Opagliolo (369 m.) al S. Carlo di Pascolo (364 m.) a Sozza (361 m.) alla Madonna di Luzzara (362 m.), mettendo capo alla villa Luzzara (357 m.). Come ben si può scorgere da chi la contempli dal lago, questa cerchia interna appare assai regolare nella sua altitudine; il suo declive è piuttosto ripido verso il lago, il quale quivi è evidentemente in gran parte riempiuto da materiali di trasporto glaciale, talchè esso in questa sua estremità è ridotto a basso fondo paludoso.

Mentre lateralmente la morena frontale si addossa ai fianchi delle montagne, nella sua parte di mezzo si espande liberamente in un piano, che si stende fra le morene stesse ed i colli di Pogno di Bugnate e di Gozzano. Il piano (357 m. - 372 m.) è tutto coperto di terreno erratico, disposto per modo da formare come un *talus*, che, staccandosi dalla cerchia morenica, si abbassa verso la serie di colli surricordata. Questa disposizione si scorge distintamente dal poggio su cui si erge la chiesa parrocchiale di Gozzano. L'estremo lembo di questo *talus* è dato da una zona di terreno paludoso, ricco di sorgenti alla quale ho già accennato a proposito del pliocene.

Anche sotto S. Maurizio e Briallo si notano delle bassure paludose, le quali dimostrano l'esistenza delle roccie in posto a poca profondità sotto la superficie; ed infatti quivi presso, sotto la morena del Pascolo di Lagna, affiora il micaschisto. Del resto io credo che anche qui come sotto Bolzano e Gozzano, la roccia in posto si stende poco sotto la morena, ad un livello

superiore del lago; ciò lo argomento dalle abbondanti sorgenti e specialmente da quelle copiosissime di Aneda, presso la punta di Casario e di S. Giulio, sotto Opagliolo, le quali accennano ad un sotto strato meno permeabile e più continuo dei poco estesi letti argillosi, che si intercalano nelle morene.

La natura degli elementi costitutivi della morena non è molto varia. Lungo il versante occidentale prevale il gneiss nelle sue mille varietà, nella orientale invece e nella regione frontale, il granito talora in masse di mole immensa, poi i gneiss, i micaschisti, le quarziti. gli schisti amfibolici, le dioriti, la serpentina. Del granito prevale il bianco d'Alzo: fra i gneiss è assai copioso l'*occhiadino*, quello porfiroide e tormalinifero.

Prima di abbandonare il terreno glaciale del lago d'Orta, tornerà interessante il considerare i suoi rapporti col pliocene ricordando le osservazioni già da me esposte in altra mia pubblicazione.[1] L'argilla pliocenica si distingue per la sua regolarità di stratificazione, per la mancanza di ciottoli piccoli o grossi e per essere quasi esclusivamente costituita da mica. Sopra di essa si estendono tra Maggiora e Bolzano i depositi erratici di natura varia: sono questi, lo ripeto, singolarmente grossolani e di frequente comprendono massi di enorme volume, quali si incontrano nei dintorni di Gozzano, anche sotto la superficie del terreno: ad esempio quelli che nei lavori di trincea per la ferrovia, furono posti allo scoperto ad un livello appena di qualche metro superiore agli strati di pura argilla pliocenica, che forma il sottosuolo, sicchè è evidente che tra le due formazioni non corre alcun legame d'origine.

Di più i livelli di affioramento del pliocene alla C. della Torre (377 m.) alla C. della Sorte (367 m.) ed al casello di Gozzano (347 m.), quantunque inferiori a quelli cui si spingono i banchi della strada per Arona e delle vicinanze di d'Auzate, pure toccano già una tale altezza de superare di 56 a 86 m. quella dello specchio del lago (291 m.) e di 203 a 233 metri

[1] PARONA, *Sopra i lembi pliocenici*, ecc., pag. 13.

la massima profondità conosciuta (147 m.) del lago stesso. Sorprende quindi non poco il fatto che più a nord dei tre lembi pliocenici ora menzionati non se ne trovino altri nella bassura del lago, come me ne rendono pressochè sicuro le indagini dall'ing. Mugnaini e da me istituite a questo scopo. Veramente le argille non mancano, ma queste sono di origine prettamente glaciale: nell'aspetto somigliano alle plioceniche: ma per poco si esaminino davvicino, si scorge che esse sono meno micacee e però più compatte, che comprendono detriti morenici più o meno abbondanti, così da passare anche a vera morena cementata; sono del resto assolutamente prive di avanzi d'organismi sì vegetali che animali.

Se per tal modo resta ormai dimostrato che il pliocene non invade il bacino lacustre, torna d'altronde molto difficile l'indicare la causa che impedì l'espandersi dei sedimenti pliocenici a nord della cerchia morenica. Si potrebbe ricorrere alla idea del prof. Stoppani, secondo la quale nell'epoca pliocenica tanto questo quanto gli altri bacini lacustri subalpini sarebbero stati *fiordi* marini, invasi dai ghiacciai, che avrebbero costrutto le loro morene frontali in presenza del mare. Ma nel caso del lago d'Orta mi sembra che a questa teoria si oppongono fatti di non lieve importanza. Si osserva innanzi tutto che l'anfiteatro morenico cusiano non supera nella sua maggiore altezza il livello di 450 m. raggiunto dall'argilla a levante di Gozzano ed altrove. Poi mi sembra non potersi ammettere, che l'argilla pliocenica, così semplice nella sua composizione e uniforme nella struttura, sia stata deposta sotto un mare nel quale dovevano muoversi i ghiacci galleggianti carichi di ciottoli e le torbide del ghiacciaio, che in tanta vicinanza costruiva la morena frontale allo stesso livello in cui si depositavano i sedimenti argillosi o ad un livello anche più basso. Di più giammai mi venne fatto di riscontrare nelle morene traccia alcuna di animali marini per quanto osservassi diligentemente nelle trincee o nei materiali di scavo dei pozzi e specialmente nei banchi talora potenti di sabbia, spesso argillosa, ma facilmente distinguibile dai

depositi pliocenici per la varietà degli elementi costitutivi. Osservazioni queste le quali, anzichè comprovare la contemporaneità della sedimentazione pliocenica colla formazione dell' anfiteatro morenico, dimostrerebbero invece che il pliocene era sollevato ed eroso quando si iniziava l'accumularsi dei detriti morenici.

La mancanza di pliocene nel bacino lacustre, cosa del resto comune a tutti i laghi lombardi, deve anche nel caso nostro essere attribuita a condizioni del lido pliocenico non corrispondenti alla orografia attuale e mutatesi in conseguenza degli ultimi movimenti subiti dalle Prealpi.

Bacino della Sesia. — La valle ne' suoi più elevati recessi presenta tuttora dei ghiacciai, che se non hanno lo sviluppo di quelli delle valli attigue e del versante settentrionale, tuttavia hanno un'estensione imponente. Nel circo compreso dalla Punta Giordani, dalla Piramide Vincenzo, dal Corno nero, dal Pizzo Parrot, dalla Punta Gnifetti, dal Colle delle Loccie e della Cima delle Pisse si stendono il ghiacciaio delle Piode e quello delle Vigne, che si fondono prima di disporre la loro fronte sopra gli *alpi* della Vigne, dove appunto si raccolgono le prime acque della Sesia. Sulla destra il ghiacciaio di Bors dalla Punta Giordani discende al colle delle Pisse (3207 m.) dove alimenta il torrente, che si riunisce alla Sesia poco sotto le sue sorgenti. Nel bacino della Sesia abbiamo anche il ghiacciaio del Corno Bianco, all' origine di Val d' Otro e quasi tutte le alte convalli dei due versanti presentano dei nevati più o meno estesi. Non mi occuperò dello sviluppo e delle condizioni degli attuali ghiacciai; solo basterà osservare, che sono evidenti le traccie di un recente periodo di rapido regresso, non solo, ma anche della esistenza di ghiacciai, in quelle stesse valli, dove ora non rimangono che dei nevati. Così, ad esempio, osservo che alla origine della valle Artogna, si notano le pareti ed il fondo della valle e specialmente i dirupi sottostanti al piano delle Giare arrotondati in modo distinto. Ma veniamo ai depositi morenici del periodo glaciale.

Il Gerlach accenna nella sua memoria alla morena di Stoffel

Homo, poco sopra Alagna, situata sul fianco destro della valle e che si insinua anche per entro la valle d'Ollen. I materiali di questo deposito, inciso e rimestato dalla Sesia, sono dispersi lungo la valle e formano la bella pianura che si estende sotto Alagna: vi si distinguono per abbondanza i massi di serpentina e di amfibolite dell'Ollen e più ancora i grossi blocchi di gneiss porfiroide tormalinifero del passo del Turlo. Da Alagna a Mollia, da una parte e dall'altra del fiume, il fondo della valle ed fianchi sino a considerevole altezza, sono rivestiti da terreno glaciale, più copioso nelle insenature, rimestato e terrazzato dalla corrente, come ben si osserva presso Iselle. Anche nella valle Vogna, che sbocca a Riva, i detriti morenici abbondano sin presso le Piane (1508 m.) ed una bella morena, quella di S. Michele fu tagliata dal torrente per circa 90 m. di spessore: più interessante ancora è la morena che sbarra la valle, stupendamente terrazzata dalla Sesia e dal Vogna e su cui fu edificata Riva-Valdobbia.

In tutta la Valsesia analoghi depositi morenici si raccolgono nelle insenature e si insinuano nelle convalli, talora a grandi altezze sul livello del fiume, il quale, ripeto, ha rimestato e terrazzato i più bassi. Ricorderò come più evidenti quelli della Grampa di Mollia, di Oira allo sbocco di valle Artogna, delle Piane di Campertogno, di Scopello, e quello del Croso Rovinale sopra Bottorno a 150 m. circa sul fondo della valle.

Come la Sesia è ora alimentata dal Sermenza e dal Mastallone, così il ghiacciaio antico lo era dai ghiacciai secondarî che lasciarono traccie nelle stesse valli bagnate da questi torrenti. In Valpiccola osservai lembi morenici nei due rami di Carcoforo e di Rima e precisamente, nel primo sopra Campo Ragozzi ed alle conseguenze del torrentello di Praronda, nel secondo tra Rima S. Giuseppe e Rima. Nella Valmastallone sono più abbondanti i residui delle morene; infatti a monte di Fobello mi si presentarono due terrazzi morenici, di cui il più alto a circa 150 m. sul fondo della valle. Si notano anche terrazzi morenici nel bacino di Rimella, ed avanzi di morene insi-

nuate nella valle del torrente S. Gottardo, di fronte alla Madonna del Rumore: a sud del bivio per Rimella e Fobello ve ne sono di fronte a Ferrera e Saliceti ed a Cravagliana. A Sabbia la morena si presenta potente sui fianchi della valle e nel *Talweg* sonvi due terrazzi alluvio-morenici ben distinti. Sotto Sabbia i versanti conservano manifestamente sino a grande altezza le impronte dell'arrotondamento glaciale. Anche le vallette presso il ponte della *Gula* hanno morene insinuate. La più bella è quella incisa dal torrente Bagnola, sotto Cervarolo; è un deposito potente un centinaio di metri, formato alla base da una vera morena, poi da banchi di argilla stratificata, di formazione evidentemente lacustre e ricoperta da altra morena.

Il Gerlach ha egli pure accennato ai depositi morenici di Sabbia, ed avendovi trovato dei massi di Serpentina, roccia che non affiora nel bacino del Mastallone, anzichè ammettere un ghiacciaio proprio per questa valle era piuttosto propenso a credere che un ramo del ghiacciaio della Sesia vi penetrasse per la bocchetta di Vocca (977 m.). Questa bocchetta è alta soltanto 353 m. sul Mastallone a 467 m. sulla Sesia, sicchè è assai probabile che il ghiacciaio valsesiano siasi espanso ed anastomizzato per questa via con quello del Mastallone. Ad ogni modo però i depositi morenici osservati più a nord dimostrano che effettivamente questa valle ebbe un proprio ghiacciaio, il quale nell'ultimo tratto dovette essere assai potente, tanto da insinuarsi nella valle laterale di Camasco e farvi dimora il tempo sufficiente per depositarvi la morena, che porta appunto questo villaggio (751 m.) e che è svelata dall'erosione del torrente.

A valle della confluenza del Mastallone la potenza del ghiacciaio valsesiano era ancora tale da permettergli di insinuarsi nella valle di Mantegna e depositare una morena a nord dell'incontro del Rio Crosa colla valletta di Oro e Morondo. Durante il suo regresso depose poi l'alluvione morenica, che forma il vasto piano di Mantegna. Si addentrò anche nella valle del Pascone, dove rimane a traccia della sua invasione la potente morena terraz-

zata di Civiasco (716 m.), già notata dallo Stoppani, che la disse un ammasso fangoso, con massi erratici e detriti di roccie cristalline di ogni forma e volume. Le morene insinuate si trovano in tutte le vallette laterali alla Sesia, anche sotto la confluenza del Pascone e perfino sulle insenature del M. Fenera e si spingono all'altezza del S. Bernardo di Breja (857 m.) ed a Breja stessa (809 m.) oltre lo spartiacque tra la Sesia ed il Cusio.

Una alluvione morenica terrazzata dal fiume, corrispondente a quella del piano di Mantegna, la cui abbondanza fu posta in evidenza dai recenti lavori ferroviarii, copre il fondo roccioso della valle ed isola i minori rilievi che ne formano i fianchi. Questa alluvione, derivata dal rimestamento delle morene, presenta la sua maggiore potenza al terrazzo sul quale avvi la stazione ferroviaria (359 m.) di Borgosesia, alto dai 17 ai 19 m. sul livello del fiume. È un deposito a grossissimi elementi arrotondati, taluni del diametro di oltre 3 m., di roccie cristalline, amfiboliti, calcari, ma specialmente di gneiss e di granito, compresi in strati irregolari di sabbie e di argille sabbiose, direttamente sovrapposte alle argille plioceniche, senza però mostrare colle medesime nessuna concordanza, nè rapporto, come constatai nella trincea di Montrigone, dove il pliocene fu posto allo scoperto di sotto alla alluvione. La stessa alluvione si stende nelle vallette di Vanzone, di Rozzo, di Agnona-Aranco e nella Valduggia a ridosso dei sedimenti pliocenici.

Così siamo giunti allo sbocco di Valsesia senza riscontrare traccie evidenti di un apparato morenico frontale; sicchè mancano i dati coi quali poter riconoscere il limite, cui arrivò il ghiacciaio della Sesia, mentre quello del Toce costruiva il suo anfiteatro morenico nell'ambito del bacino cusiano. Giudicando dalla abbondanza del terreno glaciale presso Borgosesia, crederei di poter ammettere, che nel periodo degli anfiteatri il ghiacciaio valsesiano poco si spingesse oltre la confluenza del Pascone e che corrisponda a questa fase la formazione delle morene di Civiasco, di Camasco e di quelle altre insinuate nelle vallette

circostanti a Varallo e situate ad altezze di poco maggiori o minori dei 700 m.

Anteriormente però il ghiacciaio fu più potente, tanto da disperdere massi erratici a 900 e 1000 m. sui fianchi della Valmastallone e presto i 942 m. alla Colma di Civiasco ed a 857 m. come già dissi, al passo del S. Bernardo di Breja; nello stesso tempo si spinse oltre Borgosesia, come lo dimostrano i lembi morenici del M. Fenera ed una alluvione grossolana, che si osserva al Santuario del Crocefisso di Boca (400 m.) a 40 m. circa sopra l'altipiano di Boca e Maggiora. Questa sua massima espansione fu probabilmente contemporanea a quella massima del ghiacciaio del Toce, il quale, abbiamo visto, portò la morena a Maggiora, oltre il limite del bacino lacustre. Non è improbabile che allora il ghiacciaio della Sesia confluisse con quello cusio, non solo, come ritiene il prof. Stoppani, attraverso la Colma di Civiasco, ma anche per il valico, così poco elevato della Cremosina (558 m.); è pure probabile che parte della potente alluvione morenica che riempie le insenature ed il fondo della Valduggia sia formata da materiali provenienti dal bacino del Ticino.

*
* *

Altipiano alluvionale di Maggiora e Romagnano. — I lembi pliocenici descritti nel precedente capitolo sebbene scontinui ci permettono di immaginare una formazione argillosa non interrotta, la quale avanti l'ultimo sollevamento che sottrasse dal mare la pianura subalpina, copriva regolarmente le falde di questi monti, estendendosi verso il piano. Essa venne poi smembrata dalle correnti fluviali di quel tempo e profondamente incisa specialmente di fronte alle grandi vallate: così allo sbocco di Valsesia e precisamente alla stazione di Grignasco, situata al piede delle colline costituite da argille plioceniche, si attraversarono nello scavo di un pozzo oltre 20 m. di alluvione grossolana senza incontrare nè argille marine, nè altre roccie in posto.

Sulla superficie così erosa delle argille si depositò in seguito la grande conoide, formata dalla dispersione dei materiali portati dai ghiacciai del Toce e della Sesia, la quale andò allargandosi, mentre accompagnava la fronte dei due ghiacciai nel loro ritiro entro l'ambito dei rispettivi bacini.

L'antica maggiore estensione di questo deposito alluvionale verso il bacino della Sesia da una parte, e dall'altra verso l'anfiteatro morenico del lago d'Orta, è dimostrata dai lembi terrazzati della stessa alluvione. Infatti il terrazzo di Borgosesia, che si innalza al livello di 359 m., è collegato con quello di Cavallirio e Romagnano, alto da 299 m. a 344 m., per mezzo dei terrazzi di Bornate (355 m.), di Serravalle (333 m.) di Vintebbio (300 m.) sulla destra del fiume e di quelli di Ara (432 m.) e di Grignasco (348 m.) sulla sinistra. Analogamente verso il lago d'Orta, il regolare terrazzo di Gargallo e Vergano dimostra che in origine il piano di Maggiora si estendeva sino a riunirsi alle morene di Buccione. L'alluvione glaciale si disperse dunque largamente sull'alta pianura novarese, espandendosi ad est, fino a confondersi colla conoide del ghiacciaio del Ticino.

La sua costituzione è degna di essere considerata, e se ne può avere una idea abbastanza chiara percorrendo la strada provinciale che da Borgomonneso conduce a Romagnano. Di tratto in tratto vi si incontrava delle bassure profondamente incise dai ruscelli, che si raccolgono in occasione delle grandi pioggie e che colla erosione mettono allo scoperto il sottosuolo. Quivi si osserva che il terreno è costituito da ciottoli di mediocre grossezza, di forma arrotondata più o meno profondamente alterati alla superficie e disposti per modo da accennare ad un trasporto acqueo. Il loro stato di decomposizione si indovina anche da lungi, per il colore intensamente rosso, per cui spiccano sul circostante terreno le parti denudate dalla crosta superficiale. Osservai poca varietà nelle roccie costituenti tale alluvione: nella parte centrale dell'altipiano sonvi dei gneiss e dei graniti in piccola quantità, mentre prevalgono gli elementi porfirici, più degli altri alterati, in uno stato di profonda caolinizzazione.

La natura di questo terreno si può studiare anche lungo la strada da Romagnano a Cavallirio, la quale corre per un lungo tratto sui fianchi del terrazzo per cui si cala dall'altipiano in Valsesia. Il taglio recente lascia vedere una alternanza di strati di sabbia minuta e grossolana e di grossi ciottoli di diverse roccie cristalline, meno alterati di quelli che prevalgono nella parte più interna dell'alluvione.

In quelle sabbie, che nell'aspetto ricordano le sabbie gialle dell'*astiano*, ed in questi conglomerati ricercai invano qualche traccia organica, che mi permettesse di stabilire qualche relazione colle argille marine fossilifere, che appena più a nord si adagiano come già vedemmo, sui fianchi dei colli porfirici di Grignasco, raggiungendovi un'altezza superiore di qualche decina di metri al livello del piano. La superficie dell'altipiano è formata da uno strato più o meno potente di argilla ocracea, originatasi per la completa alterazione delle parti del conglomerato più vicine alla superficie e quindi più soggette all'azione delle meteore. Essa è attivamente scavata in molti punti ed utilizzata nelle fornaci per laterizii e stoviglie e somiglia a quell'altra argilla che in grande quantità copre il piede dei primi rilievi montuosi, e che deriva dalla alterazione dei porfidi.

Alle falde di questi colli porfirici, tra Boca e Maggiora e precisamente alla località della Crosa, avvi il noto giacimento di lignite, compreso e coperto dalla stessa alluvione. Questo deposito, cui accenna l'Amoretti [1] nel suo libro e che fu descritto dettagliatamente dal Barelli, [2] fu lavorato per qualche tempo avanti il 1877, nel quale anno fu definitivamente abbandonato. [3]

[1] C. Amoretti, *Viaggio da Milano ai tre Laghi.* 1844, pag. 72.

[2] V. Barelli, *Cenni di statist. mineral.*, ecc. 1855, pag. 407.

[3] I lavori della miniera di Boca sono completamente innondati. Dall'esterno si vedono due pozzi situati in vicinanza del torrente Strona e della strada da Boca a Romagnano, i quali pozzi sono pieni d'acqua sino ad un metro dalla superficie del terreno e in gran parte franati. Anche le gallerie sotterranee sono certamente in gran parte franate, come lo prova il terreno sprofondato in alcuni punti al di sopra delle medesime; perciò sarebbero di ben poca utilità in una nuova coltivazione (*Ann. di Agric.; Relaz. sul servizio minerario nel 1877.* Roma, 1879, N. 10, pag. 43.).

Molto probabilmente questo banco lignitico si è formato sotto l'influenza dei fenomeni alluvio-glaciali, cogli alberi fluitati dalle acque torrenziali, che concorrevano e stagnavano in questo angolo compreso tra i due sistemi glaciali.

Secondo il Barellli il deposito consta: di uno strato di terra vegetale, a superficie ineguale, con indizii della sottoposta lignite e con strati di torba; di uno strato di argilla e ghiaja potente m. 0.62, con piccoli pezzi di lignite e con piriti; di altro strato di argilla plastica di colore bianco sudicio dello spessore di m. 0.60, che era usata per fabbrica di vasi; di lignite in strato regolare, dello spessore di m. 0.90, con alberi talora ben conservati, in generale appiatiti dalla pressione; di strato d'argilla unita a grossa ghiaja, con pezzi di lignite e piriti, potente m. 1.20; argilla plastica, biancastra in strato di m. 1.60, ritenuta d'ottima qualità; strato di argilla giallastra d'ignota profondità.

Questa argilla giallastra potrebbe essere pliocenica: infatti il Gastaldi [1] dice senz'altro che le ligniti recenti di Boca e Maggiora giaciono sopra i depositi pliocenici e si stendono sullo stesso orizzonte di quelle di Lanzo, di Rocca Alciata, di Gifflenga in Piemonte e di Leffe in Lombardia. Avendo avuto occasione di studiare il giacimento di Leffe, [2] posso confermare la sua equivalenza cronologica con questo di Boca.

Il *talus* descritto venne dopo la sua formazione profondamente inciso e terrazzato dalle acque di disgelo, forse a cominciare dal periodo di regresso dei ghiacciaj, ma in modo più efficace nel periodo dei terrazzi. Dal lato del lago d'Orta l'erosione continuò attiva fino a che la superficie del lago stesso si mantenne a tanta altezza, sul livello attuale, da sormontare in qualche punto quella specie di culmina formata da roccie in posto e dalle morene, che sta tra la bassura lacuale e l'ampia valle dell'Agogna. Ciò si sarà verificato solo fino a quando il ghiac-

[1] B. Gastaldi, *Stud. geolog.*, ecc. 1871, pag. 8.

[2] Bonardi e Parona, *Ricerche micropaleontol. sulle argille del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino.* 1883.

ciajo del Toce avrà ingombrato lo scolo naturale del lago; vale a dire la valle Strona da Omegna a Gravellona; in seguito il terrazzamento evidentissimo venne operato dall'Agogna e dai suoi confluenti. Sulla sinistra i terrazzi risultarono molto irregolari, sulla destra invece se ne formarono varii ben distinti, due specialmente. Uno si diparte da Soriso e continua, abbassandosi gradatamente, per Gargallo e Vergano sino a terminare a poca distanza di Cureggio. L'altro, inciso dal torrente Sizzone, si stacca dalle montagne appena sotto Maggiora e s'estende giù giù, sin oltre la confluenza del torrente stesso coll'Agogna, ponendo capo sotto Barengo, dove confluisce col terrazzo sinistro della Sesia.

Oltre questi due terrazzi principali, di cui il primo misura poco sotto Gargallo m. 44 sul letto della Grua, ed il secondo m. 43 sopra il letto del Sizzone di fianco a Cureggio, si osservano altresì terrazzi molto più bassi e speciali a ciascuno dei corpi d'acqua qui ricordati. Il risultato ultimo di questo lavorio di erosione fu quello di formare quel basso piano lungo il quale sale la ferrovia Novara-Gozzano e che si distingue dall'altipiano di Maggiora non solo per essere ad un livello inferiore, ma anche perchè meno sterile. Dall'alto della collina di Briga si ha un bel colpo d'occhio di queste due estese di pianura e di là si può valutare l'entità del fenomeno del terrazzamento di questa regione.

Nello stesso tempo la Sesia erodendo le sue alluvioni formò sulla sinistra il terrazzo non meno distinto, che si diparte dalla montagna presso Cavallirio, e continua regolare fino a poca distanza da Romagnano, dove è interrotto dal gruppo dei colli porfirici, che quivi affiora come isola in mezzo alle formazioni alluvionali, e che, colla prospiciente montagna di Gattinara, forma una chiusa alla corrente della Sesia, che prima spazia nel vasto piano di Grignasco, dove pure si notano da due a tre terrazzi secondarî assai bassi. Sotto Romagnano riprende il terrazzo maggiore, che si continua fino a mettere capo sotto Briona, dove si incontra ad angolo acuto con quello orientale. Su que-

sto terrazzo della Sesia prosperano i vigneti, dai quali si ottengono quei vini, che resero celebri i paesi di Fara, Sizzano, Ghemme, grossi borghi che giaciono al suo piede, lungo le strade provinciale e ferrata per Novara.

Per tal modo rimase isolato l'altipiano di Maggiora, Boca e Romagnano compreso tra il bacino dell'Agogna e quello della Sesia, che comincia alle falde dei monti porfirici, dove ha la larghezza massima di circa 7 chilm. e che si stende poi, abbassandosi di livello gradatamente, verso la bassa pianura novarese per ben 16 chilm. e termina presso Briona. Quantunque sembri singolarmente liveliato, quando lo si contempli dall'alto, dalle vicine montagne, pure osservato in dettaglio si vede che subì anch'esso l'effetto della erosione, operata specialmente dal torrentello Strona, che si origina sopra Boca e da molti piccoli suoi confluenti, che sono alimentati dalle sorgive. Queste nei tempi trascorsi furono certamente più copiose e numerose che non attualmente, come si può giudicare dal numero e dall'ampiezza delle vallette, che si riscontrano presso i margini dello stesso altipiano e che ora sono o poverissime d'acqua o completamente asciutte. Le parti più elevate sono affatto incolte e ridotte a *brughiera.*

Al lettore non sarà sfuggita l'analogia grande che passa tra la costituzione dell'altipiano di Maggiora e quella del deposito alluvionale, che nella Brianza si estende ai piedi delle Prealpi e che fu frazionato e terrazzato dal Lambro, dal Seveso, dalla Lura e dall'Olona. Questa formazione lombarda per il professor Stoppani non è altro che la porzione del deposito glaciale marino che si formava esternamente alle morene nell'epoca glaciale. Tale opinione non è però accettata dal prof. Taramelli,[1] che dubita dalla sua origine marina ed è piuttosto portato a considerarla come residuo di un antichissimo apparato frontale morenico, il quale è avanzato colà dove, dall'epoca della costruzione degli anfiteatri morenici, questa formazione non fu abrasa dalle acque di disgelo.

[1] T. Taramelli, *Il Canton Ticino merid. ed i paesi finitimi.* Berna, 1880, p. 103.

CAPITOLO VII.

Conclusioni.

Dai fatti raccolti nei precedenti capitoli e che risultano dallo schizzo geologico e dai profili, in cui ho cercato di riprodurre i principali momenti tectonici da me rilevati, si può concludere, che nella regione presa in esame l'Era Arcaica sarebbe rappresentata dal granito e dal gneiss granitico, che affiora tra Boccorio e Mollia in Valsesia, e che corrisponderebbe al gneiss d'Antigorio.

All'Era Paleozoica spettano invece i terreni più largamente estesi nei due bacini. La formazione multiforme detta della Sesia è quella più antica ed anche più potente: è costituita da gneiss e micaschisti con granati e sfeno, specialmente abbondanti nella parte più superficiale, dove presenta degli interstrati o delle inclusioni filoniformi di granitite, di felsite, di quarzite, tutte sfeniche, e delle roccie amfiboliche, nonchè dei banchi di calcefiro o di calcare dolomitico riccamente mineralizzato e delle lenti di serpentina.

Essa sopporta direttamente il cosidetto gneiss dello Strona nella parte orientale, quello del M. Rosa nella parte opposta e la grande zona amfibolica nella parte mediana ed è con queste formazioni, non esclusa quella delle amfiboliti, collegata da passaggi più o meno graduati. Il gneiss dello Strona è caratterizzato dalla abbondanza di interstrati di amfibolite; esso include pure dei giacimenti serpentinosi ed è specialmente importante perchè comprende i grandi ammassi granitici, per i quali lo scrivente crederebbe di poter ammettere l'origine immaginata dal prof. Taramelli, che li considera come depositi chimici di mare caldo. Il gneiss del M. Rosa si distingue per la copia del gneiss porfiroide e tormalinifero e per i numerosi filoni di pi-

rite e di mispickel auriferi. La formazione amfibolica consta principalmente di diorite micacea, di diorite a struttura granitica e di eufotide, quasi costantemente granatifere: include nella sua porzione superficiale rari e poco potenti banchi di calcare marmoreo, con sfeno, pirosseno alluminifero, spinello ferrifero, minerali che il microscopio svela anche nelle stesse roccie amfiboliche. Comprende pure i giacimenti di pirrotina nichelifera.

Queste tre formazioni così strettamente collegate col sottostante gneiss della Sesia, sono da considerarsi come stratigraficamente equivalenti. Mancano nel ristretto campo delle mie osservazioni i criteri che possano illuminare sull'età di queste roccie, tutt'al più si può ammettere che esse non siano più antiche del Siluriano.

Così sono da considerarsi come rappresentanti del terreno permo-carbonifero le roccie che seguono in ordine stratigrafico quali sono nel bacino della Sesia i gneiss e gli schisti talcosi in cui sono scavate le conche di Fobello e di Rimella e nel bacino cusio gli schisti sericitici, attraversati da un sistema di filoni di galena e di blenda, Strettamente collegate a questi ultimi sono i porfidi bruni e rossi quarziferi colle breccie porfiriche, che risultano in tutto corrispondenti a quelli delle formazioni permo-carbonifere del luganese.

Dell'Era Mesozoica trovammo formazioni riferibili al Trias ed al Lias: al Trias, per quanto si può giudicare senza la scorta di fossili ed in base a rapporti stratigrafici riscontrati dai geologi nelle regioni attigue, si ascrivono gli schisti tegolari di Rimella, gli schisti cloritici, amfibolici, actinotici e talcosi, con serpentine e con filoni di calcopirite di Alagna e del Col d'Ollen e gli schisti lucidi del Corno Rosso.

Di epoca meno indeterminata sono le roccie triasiche del M. Fenera, dove abbiamo dei conglomerati porfirici identici a quelli del Trias inferiore del bacino ticinese e che danno il primo indizio sicuro di terre emerse nell'area nostra: dei calcari neri bituminosi del Trias medio e delle dolomie e dei calcari dolomitici rappresentanti dei calcari norici, del piano di Wengen e fors'anche del Trias superiore e dell'Infralias.

Anche il Lias è ben rappresentato da calçari selciosi e dalle arenarie calcaree del M. Fenera, affatto corrispondenti alle formazioni di Saltrio o del Lias inferiore di Lombardia; dal calcare brecciato di Gozzano, che evidentemente spetta agli strati a *Terebr. Aspasia* del Lias medio e dagli schisti arenaceo-calcari del M. Fenera con ammoniti del Lias superiore.

Manca ogni traccia dei periodi giuresi, cretacei, eocenici e nemmeno del miocene si conoscono affioramenti. Solo le argille e le arenarie plioceniche dimostrano la ricomparsa del mare alle falde dell'attuale regione prealpina. Dovremo dunque ammettere una lunga êra continentale per questa area alpina dal Lias al Pliocene? Per verità i conglomerati triasici, le arenarie e gli schisti arenacei del M. Fenera ed il calcare brecciato di Gozzano con ciottoli porfirici e di micaschisto, mentre dimostrano l'esistenza di terre vicine già emerse, possono anche lasciare immaginare, che il continuato sollevamento abbia sottratto al mare un'area assai vasta della regione alpina piemontese.

In questo supposto lunghissimo periodo di emersione il rilievo alpino sarà andato lentamente pronunciandosi e le masse dei terreni cristallini e gli strati delle roccie sedimentari, variamente assecondando, in relazione alla propria natura, l'azione delle forze endogene ed in modo speciale delle pressioni laterali, avranno assunto quelle curve e quei reciprochi rapporti intricatissimi, che ci sono incompletamente svelati dallo studio stratigrafico. Le acque di scorrimento iniziarono allora quell'incommensurabile lavorio di erosione, che ha smembrato la massa alpina, raccogliendosi negli avvallamenti determinati dallo stesso corrugamento orogenetico.

Ma il sollevamento dell'immane rilievo procedette di certo per varii e ripetuti sforzi durante lunghissime vicende geologiche, sicchè anche l'erosione fiuviale avrà dovuto ripetutamente spostarsi; d'onde vennero quelle diverse oro-idrografie, le cui traccie non furono totalmente cancellate dallo stabilirsi di quella attuale.

Io considero dunque l'erosione acquea come il massimo fat-

tore nella formazione dei solchi, che si addentrano tanto profondamente nei terreni alpini. Condividendo l'opinione del prof. Taramelli non posso pertanto associarmi a quegli autori, i quali ritengono che le principali vallate corrispondono a solchi prodotti da fratture, rimaste beanti e successivamente allargate dalla erosione acquea. Infatti non mi riuscì mai di osservare nella nostra regione fatti comprovanti l'esistenza di fratture così estese e collegate colla idrografia e coll'orografia, mentre ripetutamente mi si offersero prove dello stretto legame tra la natura delle roccie costituenti il suolo e lo schema dei bacini orografici e l'andamento delle principali arterie fluviali. Ma non voglio più oltre insistere sopra un argomento svolto con tanta competenza e col corredo di molte prove dal prof. Taramelli in parecchie sue memorie e specialmente nelle note geologiche sul bacino idrografico del Ticino.

Difficilmente si potrà determinare l'epoca nella quale cominciò a stabilirsi l'attuale idrografia: solo mi pare che non si possa negare ch'essa era già traciata anteriormente al pliocene, almeno per la parte inferiore della regione valsesiana, dove la valle, più profonda di quanto lo è attualmente, riportata sotto il livello marino da una oscillazione negativa diede ricetto a sedimenti argillosi pliocenici, i quali, come abbiamo detto, si addentrano sino a Borgosesia e si insinuano nelle vallette laterali di Valduggia e Crevacuore. Altrettanto non potrei ripetere per la depressione del lago d'Orta, la quale è sbarrata a nord, più che dai detriti morenici, dal gneiss che presso Omegna affiora a livello del lago e quindi a 147 m. sulla massima profondità ed a sud è chiusa da un rilievo formato da roccie in posto, su cui si stendono le argille plioceniche, le quali non invadono la conca lacustre.

Come è noto, molti autori tentarono di risolvere la grave questione dell'origine dei laghi alpini e recentemente i signori Taramelli e Sacco la ripresero in esame, ricordando e discutendo le opinioni espresse dai geologhi a questo proposito. Il dott.

Sacco [1] suppone questi bacini originatisi secondo fratture, determinate dal potente sollevamento avvenuto sullo scorcio del pliocene della catena alpino-appenninica e di quasi tutta la valle padana di altri 200 m. in media, susseguito dall'assetto generale dell'attuale oro-idrografia e dal ritiro del mare dalla valle padana. Ammette però come assai probabile che molti degli attuali bacini lacustri fossero già più o meno abbozzati durante l'epoca pliocenica sotto forma di piccole conche molto diverse in aspetto, profondità ed elevazione dalle attuali, oppure di semplici valli, non però così profondamente incise da venir occupate da bracci di mare in forma di *Fyords*.

Il prof. Taramelli [2] pure combatte l'ipotesi dei *Fyords* pliocenici sostenuta dallo Stoppani ed accettata anche dal prof. Pavesi, [3] ma non accoglie neanche le idee del dott. Sacco: egli ammette invece, che le valli, ora parzialmente ridotte a bacini sono state erose dalla acque fluviali, che la loro erosione sia fenomeno pospliocenico per considerevole porzione della loro profondità e che l'area alpina siasi sollevata durante questo lavorio di erosione ed abbassata di poi di qualche centinajo di metri. È però sua opinione, che l'incisione di queste valli per opera dei fiumi rappresenti una copia d'acqua e quindi un clima, di cui possiamo formarci un'idea adeguata soltanto se ci dipartiamo dal principio attualistico, che troppo ha prevalso sulla geologia moderna. Egli considera poi le conche verbana e cusia, come solchi irregolari scavati dalle acque, confluenti al loro estremo settentrionale nella prima fase dell'epoca quaternaria, in diversa misura dipendentemente dall'erodibilità maggiore o minore della roccia e quindi più profondamente nella loro parte mediana, in corrispondenza degli schisti sericitici e

[1] F. Sacco, *Sull'origine delle Vallate e dei Laghi alpini in rapporto coi sollevamenti delle Alpi e coi terreni pliocenici e quaternarî della valle padana.* Atti d. Acc. d. Sc., Torino, Vol. XX, marzo, 1885, pag. 18.

[2] Taramelli, *Note geolog.*, ecc., pag. 83.

[3] P. Pavesi, *Altre serie di ricerche e studî sulla fauna pelagica dei laghi italiani.* Atti Soc. ven.-trent. di Sc. nat., 1883.

dei micaschisti, che non al loro estremo meridionale, dove affiorano roccie più tenaci. Questi solchi si abbassarono poi, con ogni probabilità, più a nord che a sud in un avvallamento successivo, per quale raccogliendosi le acque si formarono i laghi delimitati a valle dalle morene, ma originariamente chiusi da un rialzo di roccia viva. Tale sommersione darebbe ragione della attuale defluenza verso nord delle acque del lago d'Orta.

La spiegazione del prof. Taramelli è la più completa ed è da augurarsi che la scoperta di nuovi fatti lo inducono a ritornare sopra questa questione, allo scopo di schiarire quelle idee, ch'egli stesso riconosce tuttora involte in dubbiosità.

Questo argomento non è tale che possa essere discusso e tanto meno esaurito coi fatti constatati nell'esame della depresssione cusia, ove essi non siano coordinati con quelli che si rilevano negli altri bacini lacustri e quindi io non vi insisterò più oltre.[1] Solo osserverò, a proposito della origine immaginata dal prof. Taramelli, che mi torna difficile lo spiegare il fatto della esistenza di sedimenti argillosi pliocenici nei dintorni di Gozzano, attraverso la via, che doveva essere percorsa dalla corrente che scavò in epoca pospliocenica gran parte della profonda conca del nostro lago, incidendo lo schisto sericitico, roccia non più erodibile della argilla marina.

Dopo la formazione delle grandi vallate alpine e dei bacini lacustri, mentre il mare andava riducendosi entro confini poco diversi dagli attuali, mentre i sedimenti pliocenici marini venivano erosi e smembrati dalle correnti alpine, si preparò l'invasione glaciale sotto l'influenza del clima fattosi più umido. Abbiamo visto che i ghiacciai della Sesia e del Cusio, nel periodo di loro maggiore sviluppo, il quale a quanto pare non fu molto lungo, si spinsero oltre il limite dei rispettivi bacini e che poi vi si ritrassero a depositarvi dei cumuli morenici, che

[1] Il sig. A. Gaistbeck (*Die Seen der Deutschen Alpen.* Leipzig, 1885.) ha nuovamente cercato di dimostrare l'efficacia dell'azione erosiva dei ghiacciai nella formazione dei laghi prealpini, non solo, ma anche dei così detti bacini di rupi (piccoli laghi di montagna).

conservano tuttora la disposizione ad anfiteatro nella depressione lacustre, mentre furono rimestati e dispersi dal fiume in Valsesia. Contemporaneamente alla discesa dei ghiacciai ed al periodo degli anfiteatri si formò coi materiali di sfacelo morenico il potentissimo *talus* alluvionale, che si estende ai piedi dei primi rilievi alpini.

In seguito, sopravvenuto un nuovo mutamento di clima, i ghiacciai rapidamente ritirarono la fronte rispettiva verso i recessi delle valli e l'ablazione loro alimentò le poderose fiumane, alla cui erosione si deve il terrazzamento dell'alluvione, che in tal guisa restò isolata come altipiano, fra la ampie valli dell'Agogna e della Sesia.

Durante queste vicende gli allagamenti formatisi per arrestamento morenico andarono gradatamene impoverendosi d'acqua e riducendosi allo stato di torbiere. Così si formarono le torbiere di Vanzone, delle valli del Pescone e dell'Agogna, di Gozzano, di Borgomannero e di Fontaneto. Quest'ultima conservò i resti di una specie fra le più caratteristiche di quel tempo, voglio dire del *Cervus euryceros.* [1] Per quanto io sappia nessuna scoperta paletnologica è stata fatta finora in queste alluvioni ed in queste torbiere. [2]

[1] B. Gastaldi, *Cenni sulla giacit. del Cervus euryceros.* 1875.

[2] Se non erro qualche traccia dell'uomo preistorico fu scoperta dall'ab. A. Carestia nelle grotte del M. Fenera. Nessuno, per quanto io sappia, esplorò a scopo paletnologico il fondo del lago d'Orta nella sua estremità meridionale; dove le ricerche, specialmente nelle vicinanze del così detto isolino, forse non riuscirebbero infruttuose.

INDICE DEI NOMI DI LUOGO [1]

	Pag.
Agnona (400 m.)	161, 181, 273
Agrano (459 m.)	265
Alzo (373 m.)	162, 185, 266, 267
Alagna (1191 m.)	147, 161, 173, 193, 229, 271
Alpe Agogna	153, 210
» Calandra	153
» Egua	181
» del Campo	181
» Feglia	210
» Giare (2230 m.)	149, 174, 270
» Lavagni	181
» Sasejaz (1692 m.)	147, 148
» Vigne (2300 m.)	194, 195, 270
Ameno (517 m.)	154, 207, 220, 265
Ara (432 m.)	223. 237, 238, 275
Aranco (351 m.)	162, 222, 273
Armeno (523 m.)	154, 207, 208, 265
Auzate (411 m.)	155, 264
Balma	181
Balmuccia (554 m.)	147, 159, 202
Baraccone (787 m.)	196, 199
Baraggione	257

[1] La nuova carta topografica dello Stato Maggiore italiano ha fornito quasi tutte le quote altimetriche qui ricordate.

Pag.

Becco d'Ovaga (1631 m.) 149, 202
» delle Tre Croci (840 m.) 155
Bertagnina (698 m.) 207, 214
Boca (390 m.) 165, 276
» (Crocefisso di) (400 m.) 222, 274
Bocchetta del Creus 149
» di Carnera 149
» della Casera (2302 m.) 150
» di Guardabusone (451 m.) 186, 237
» della Moanda (2419 m.) 150, 231
» di Termine (2347 m.) 161, 174
» di Vocca (977 m.) 272
Boccioleto (667 m.) 179
Boccorio 171
Bolzano (420 m.) 215, 220, 225, 266
Borca 152, 265
Borgomanero 165
Borgosesia (354 m.) 215, 273, 275
Bors (ghiacciajo) (3207 m.) 146, 270
Bornate (335 m.) 275
Bottorno (545 m.) 271
Breia (803 m.) 273
Briga 154, 162, 165, 215, 225
Briallo 266, 267, 278
Brolo (449 m.) 152
Buccione (291 m.) 152, 158, 266
Bugnate (491 m.) 155, 162, 182, 185, 206, 264
Cà Bianca (350 m.) 163, 259
Caldaia d'Otro 156
Camasco (751 m.) 151, 272
Campello-Monti (1299 m.) 161, 199, 200, 203, 261
Campertogno (815 m.) 149, 271
Cappella di Loreto 159
Carcoforo (1304 m.) 150, 174, 193, 203, 271
Cascina della Torre (375 m.) 245, 267, 268
Castagnola (749 m.) 207, 214, 223

Pag.

Castello di Gavala (1827 m.) 149
Cavallirio (360 m.) 163, 215, 275, 276
Cervarolo (707 m.) 272
Cervatto (1022 m.) 150, 161
Cesara (497 m.) 155, 185, 264
Cevia (miniera, 1810-1930 m.) 203
Cilimo (496 m.) 160, 178
Cima Carnera (2742 m.) 150, 174
» di Lavaggio (1595 m.) 150
» di M. Vaso (1342 m.). 150, 196
» di Pianone (2471 m.) 150
» di Scaravini (2119 m.) 154
» del Sejonche (2344 m.) 150
Cireggio (367 m.) 152, 154, 183, 262
Civiasco (716 m.) 158, 174, 182, 273
Coiromonte 208
Colle di Baranca (1820 m.) 161, 193, 195, 203
» d'Egua (2236 m.) 150, 161, 168, 229
» delle Pisse 195, 229
» di Fenestredo (1919 m.) 150
» del Forno (2647 m.) 149
» di Loo (2495 m.) 149
» di Moud (2323 m.) 150, 168
» d'Ollen (2802 m.) 148, 161, 168, 228, 230
» di Valdobbia (Ospizio) (2479 m.) 149, 168, 206
» di Valdobbiola (2629 m.) 149
olma di Campello (1926 m.) 154, 228
» di Campertogno (1727 m.) 150
» di Civiasco (942 m.) 155, 173
» Lavaggi 149
» di Novesso (1271 m.) 155
» di Valduggia (Fenera) 182, 223, 233, 235
Corconio (368 m.) 267
Corno Bianco (3320 m.) 149, 168, 270
» del Camoscio (3026 m.) 148, 229
» Grosso (3042 m.) 149
» Moud (2805 m.) 150
» Nero (4281 m.) 147
» Piglimo (2896 m.) 150

Pag.

Corno Rosso (3022 m.) 148, 229, 231, 232
» » di Valdobbia (2978 m.) 149, 174
Crabbia (380-540 m.) 257
Cravagliana (624 m.) 200, 203, 272
Crevola (450 m.) 174
Cresta Rossa (2988 m.) 149
Denti di Valmala (1811 m.) 149
Doccio 202
Ferrera (717 m.) 272
Fobello (880 m.) 168, 205, 271
Fontana santa 247
» d'Aneda 268
» di S. Giulio 268
Forno (892 m.) 196
Frate della Meja (1729 m.) 149, 168
Gargallo (395 m.) 162, 215, 248, 264, 275, 278
Gattinara (265 m.) 278
Ghemme (240 m.) 279
Gozzano (367 m.) 152, 162, 215, 240, 246, 249, 267, 268
Grignasco (348 m.) 163, 165, 215, 236, 274
Guardabusone (479 m.) 259
Gula del Mastallone 169, 198, 272
Isella (566 m.) 223
Iselle (Isolello) (1025 m.) 271
Isolella (371 m.) 161, 176
Lago bianco (2337 m.) 149
» nero (2327 m.) 149
» nero (2672 m.) 149
» di Macagno (2193 m.) 149
» di Cima (2326 m.) 149
» di Mezzo (2286 m.) 149
» di Fondo (2230 m.) 149
» di Baranca (1820 m.) 150
» di M. Capessone (2104 m.) 154
» S. Agostino (493 m.) 159
Locarno (456 m.) 149, 201
Luzzara (262-357 m.) 267

Pag.

Luzzogno (696 m.) 175, 203
Maggiora (395 m.) 162, 165, 215, 222, 233, 237, 248, 264, 274
Mantegna (458 m.) 272
Massiola (829 m.) 161, 174, 196
Masso del Castello (2449 m.) 150
Miasino (479 m.) 154, 212, 265
Molino di Grata 216, 224, 225, 266
Mollia (880 m.) 147, 149, 171, 271
Montalto 214, 225
Monte Barro (585 m.). 153, 207
» Briasco (1185 m.). 151, 155
» Camosino (613 m.) 155, 162, 185, 264
» Capessone (2422 m,) 148, 154, 173, 195
» Capio (2170 m.) 154
» di Carcegna (613 m.) 153, 208
» Castellaccio (890 m.) 154, 159
» Castello (1793 m.) 150, 161
» Cerano (1697 m.) 152, 154
» Cerei 153, 207
» Congiora (1382 m.) 154
» Cornaggia 153
» Cossarello (2692 m.) 149
» Costamora 153
» della Croce (1644 m.) 154, 155
» Cuginolaccio (1795 m.) 149
» Crabbia o Barro (639 m.) 153
» Croce del Teso (742 m.) 214
» Falò 153, 210
» Fenera (899 m.) 158, 159, 162, 163, 215, 222, 224, 233, 235, 236, 238, 273
» Foclela 153
» Forcolaccia (2027 m.) 154
» Madonna della Guardia (541 m.) 162, 186
» dell'Inferno (1926 m.) 154
» Lovagone (857 m.) 214
» Luvot (1603 m.) 149
» Massone (2162 m.) 154

Pag.

Monte Massucco (1181 m.) 150
» Massuccone (1424 m.) 154
» Mazzarone (1146 m.) 153, 265
» Mesma (576 m.) 154, 162, 165, 214, 220, 224, 266
» Misocco (734 m.) 214
» Mora 149
» Mottarone (1491 m.) 152, 153, 158, 162, 163, 165, 185, 208, 209, 265
» Navigno (1136 m.) 148, 151, 155, 158, 165, 167
» Novesso (1409 m.) 150, 155, 158
» Ollen o P.a di Stoffel (2387 m.) 160, 231
» Ovagone (734 m.) 214
» Piogera (1249 m.) 155
» Sciarre 153
» Straling (3116 m.) 149
» Tagliaferro (2964 m.) 150, 161, 229
» Talamone 149
» Terraggiolo (1656 m.) 149
» Tovo (1386 m.) 148, 149, 161
» Tre Croci (919 m.) . . . . . .
» Turlo (3130 m.) (Corno di Faller) 148, 150, 229
» Vaiga (935 m.) 148, 155
» Valpensa 181
» Ventolaro 179
» Vesso (1257 m.) 151, 155
Morondo (792 m.) 150
Montrigone (377 m.) 162, 255
Motto Fongera (471 m.) 214, 248
» Coloni (422 m.) 267
» Fiorio (320 m.) 224
» Piombino 210
Nonio (496 m.) 155, 183
Oira (319 m.) 160, 184
Omegna (292 m.) 151, 154, 162, 182, 261, 262
Opagliolo (369 m.) 267
Oro (753 m.) 181

Pag.

Oro di Vogna (1516 m.) 174
» d'Alagna (1290 m.) 195
Orta (Santuario) (401 m.) 266
Ortallo (467 m.) 214, 265
Parone (604 m.) 174
Passo del S. Bernardo di Breja (857 m.) 273, 274
» della Cremosina (599 m.) 151, 164, 206, 274
» di Rima (2487 m.) 150
» del Turlo (2736 m.) 150, 195
Pascolo (291 m.) 152
Peccia (1531 m.) 174, 175, 206
Pella (292 m.) 151, 158, 267
Pescone (407 m.) 153, 162, 208
Pettenasco (301 m.) 153, 182, 208, 212
Piane di Serravalle (336 m.) 259
» di Vogna (1508 m.) 271
Piano d'Egro (360 m.) 265
Piana di Fobello (1001 m.) 161
Pianezza (425 m.) 214, 222, 234
Pila (686 m.) 150
Piode (762 m.) 147, 149, 160, 171, 173, 179, 270
Piramide Vincenzo (4215 m.) 147, 229
Pizzo Parrot (4434 m.) 147
» di Montevecchio (2790 m.) 150
» Tignaga (2654 m.) 150
» Tracciora (1918 m.) 150
Plello (393 m.) 257
Poggio della Capretta (679 m.) 214
Pogno (461 m.) 155, 207, 212, 264
Ponte della Gula (503 m.) 169, 198, 272
» S. Quirico (329 m.) 223, 234, 238, 250
Prea 261
Punta Bucciolini (788 m.) 214
» Giordani (4055 m.) 147
» Gnifetti (4559 m.) 147, 148
» del Pizzo (2276 m.) 154
» dei Tre Vescovi (2579 m.) 148, 149
» Scalaccia 149
Quarna (809-861 m.) 162, 185, 264

Pag.

Quarona (406 m.) 159
Rossa (783 m.) 203
Raveglio (372 m.) 267
Rima (1417 m.) 158, 161, 172, 271
» S. Giuseppe (1175 m.) 150, 172, 174
Rimasco (905 m.) 150, 173
Rimella (1181-1363 m.) 168, 205, 227, 271
Riva Valdobbia (1112 m.) 149, 271
Rocca Pietra (440 m.) 159, 161, 186
Romagnano (264 m.) 147, 162, 215, 222, 274
Ronco 183
Rozzo (380 m.) 273
Sabbia (726 m.) 203, 272
Saliceti (712 m.) 272
Scopa (611-622 m.) 161, 179, 202
Scopello (650 m.) 147, 179, 271
Scopetta (601 m.) 159
Sella Bassa 202
Serravalle (333 m.) 163, 259, 275
S. Giacomo (miniera) 232
S. Giovanni di Varallo (452 m.) 198
S. Gottardo (1337 m.) 203, 227
Sizzano (226 m.) 279
S. Grato di Peccia (1531 m.) 149
S. Maurizio d'Opaglio (373 m.) 182, 267
Soliva 214
Soriso (452 m.) 155, 165, 167, 278
Strona (491 m.) 196, 261
Torre di Boccioleto 168
» di Buccione (458 m.) 162, 165, 214, 220, 224, 225
Vacciago (501 m.) 220, 265
Vacciaghetto (469 m.) 265
Valbusaga (458 m.) 257
Valduggia (400 m.) 165, 206, 212, 255, 273
Valmaggia (472-508 m.) 202
Valmigliora (453 m.) 257
Vanzone (398 m.) 273

Pag.

Varallo (440 m.) 147, 161
» S. M. (608 m.) 176, 177
Vergano (364 m.) 162, 215, 248, 264, 275
Verzino (736 m.) 181
Vico (407 m.) 159
Vigne (ghiacciajo) (2300 m.) 147, 270
Vintebbio (300 m.) 275
Vocca (500 m.) 170, 202

INDICE GENERALE

Introduzione e Nota bibliografica . . . . . Pag. 141
Capitolo I. — Idrografia-Orografia . . . . . „ 146
„ II. — Varia conformazione e natura del suolo superficiale . . . . . „ 160
„ III. — Terreni arcaici e paleozoici . . . . . „ 171
1. Granito e gneiss granitico di Mollia . . . . . „ ivi
2. Gneiss e micaschisti della Sesia . . . . . „ 173
Gneiss e graniti granatiferi e calcefiri di Crevola, Civiasco e Massiola . . . . . „ 174
Calcare dolomitico con serpentina di Varallo . . . „ 177
Serpentina di Cilimo. . . . . „ 178
Gneiss di Boccioleto . . . . . „ 179
3. Gneiss dello Strona . . . . . „ 181
Serpentina di Oira . . . . . „ 184
4. Granito di Alzo e del Mottarone . . . . . „ 185
5. Gneiss del M. Rosa . . . . . „ 192
6. Roccie amfiboliche, cristalline, massiccie . . . . . „ 196
Giacimenti di Pirrotina nichelifera . . . . . „ 200
Calcare nelle amfiboliti . . . . . „ 203
7. Gneiss talcosi e talcoschisti . . . . . „ 205
Schisti sericitici del Mottarone . . . . . „ 206
Filoni di blenda e galena . . . . . „ 209
Diabase di Pettenasco . . . . . „ 212
8. Porfidi e breccie porfiriche . . . . . „ 213

Capitolo IV. — Terreni mesozoici . . . . . Pag. 227
Schisti tegolari di Rimella . . . . . „ ivi
Schisti cloritici, amfibolici, actinotici, con serpentina . . „ 228
Filoni di calcopirite di Riva-Alagna . . . . . „ 232
Schisti lucidi del Corno Rosso . . . . . „ ivi
Trias del M. Fenera e di Maggiora. . . . . „ 233
Lias del M. Fenera . . . . . „ 238
Lias di Gozzano . . . . . „ 240
Capitolo V. — Terreni cenozoici — Pliocene . . . . . „ 244
„ VI. — Terreni dell'epoca glaciale e del periodo post-glaciale . . . . . „ 260
„ VII. — Conclusioni . . . . . „ 280
Indice dei nomi di luogo. . . . . „ 287

OSSERVAZIONI ED APPUNTI DI ORNITOLOGIA.

Nota del socio

BORROMEO conte CARLO

letta nella seduta del 2 maggio 1886

Incoraggiato da codesta onorevole Presidenza a far parola alla nostra Società di un fatto accaduto nel decorso anno, degno di rimarco, e che merita di essere ricordato negli annali del nostro Sodalizio, io mi vi accingo con una certa quale trepidanza, perchè non uso a farmi sentire in consessi scientifici, e perchè non mi trovo cogli studî, e colle nozioni, al grado di sdebitarmi degnamente con chi, in questi studî, è specialmente versato e dedito. Ma poichè mi è concesso di menzionare codesto avvenimento, a vantaggio degli studiosi in Ornitologia, permettetemi che in seguito io venga a comunicarvi alcune mie idee, che non sarebbero indicate a proposito, ma che da tempo io desiderava trovare l'occasione di esporre. Dalle risposte, e dal giudizio vostro, io ne potrò trarre argomento a maggiori studî, oppure, a riformare quegli apprezzamenti che in tale materia più dalla pratica, che dalle dottrine teoretiche, ho attinti.

Fin da giovine, la passione della caccia m'infuse l'amore allo studio delle mie prede, dell'avifauna nostrale. Accoppiando questi passatempi, riuscî a fare una collezione che serba cara la memoria de' miei studî e delle mie imprese cinegetiche; esse mi fornirono i mezzi ad alcuni scritti su certi argomenti di circostanza, di moda, vorrei dire, per quelle leggi positive che si

tentano di rafforzare con dati scientifici, coordinandole a verità storiche e naturali; gli è perciò che pur compiacendomi di questo risveglio a serî studî da qualunque causa derivi, io faccio voti che la nostra Associazione miri a sviluppare, o a dar un criterio su que' concetti che sono invocati dalle commissioni governative, e possano chiarire i nostri legislatori sulla verità di fatti naturali che servono di base alle loro emanazioni disciplinari. Desidero poi che ogni anno si faccia, o si promova, una rivista degli eventi che si collegano allo studio della Storia Naturale, commentando pubblicamente quei fatti con osservazioni, a testimonianza della nostra vitalità, delle espansioni nostre.

È mostrato ad evidenza, che ognuna delle scoperte, o delle invenzioni o dei loro perfezionamenti, sorsero principalmente da quelle intelligenze che approfondirono quel rispettivo ramo di scienza, perchè la mente umana ha anch'essa un limite e non può abbracciare tutto lo scibile, e quei pochi che la storia ricorda come mostri di sapere, immaturi si spensero, vittime di un'impresa superiore alla forza intellettiva umana. Desidererei dunque che ad ogni studioso fosse devoluta quella tale rivista di eventi naturali, che caddero sotto le attente sue osservazioni e cure ad illustrare per così dire le speciali investigazioni sue nel campo della natura.

Detto ciò, anche a favore di quel che verrò esponendo per studî miei particolari, dopo il fatto che me ne dà l'occasione, io vi prego a non credere che aspiri a mettere la rivoluzione con teorie nuove o a soffiare sui lumi della scienza con nuovi metodi, ma la sola ambizione di voler render facili codesti studî, ne furono il movente, non la pretesa.

Da una quindicina d'anni io tengo le Cicogne (*Ciconia alba*) nel mio giardino di Senago, prima falda di quelle prealpi che costeggiano la strada per Como. Il Giardino di Acclimazione di Parigi mi fornì dei bellissimi esemplari provenienti dall'Alsazia, e mi rimpiazzò quei pochi che morirono; da quasi due anni ne ho sette, e non posso ammeno di decantare un trampoliere che ridotto alla domesticità, dovrebbe far la sua bella mostra nei

nostri parchi e giardini; io ho potuto convincermi della facilità di provvedere alla sua esistenza, avidissimo del lombrico che sa cogliere con destrezza ammirabile.

Il rilievo pittoresco delle sue forme, le sue tinte spiccate sul fondo verde della vegetazione, sui prati che predilige, l'incesso grave e la sua leggenda tradizionale, il mostrarsi sempre negli spazi mediani e scoperti, laddove rare volte si peritano, il fagiano, la lepre, e tutti quegli esseri chiamati a ricreare ed aumentare il godimento della campagna, dovrebbero, dico, richiamare l'attenzione dei moderni propugnatori degli uccelli.

Voi vedreste tutto il dì, ma più ancora dopo la pioggia, la vivissima guerra e lo sterminio che fanno le Cicogne, dei vermi, e di tutti gli altri insetti dannosi all'agricoltura, e che da uccelli selvatici e timorosi non sono sempre fugati e ricercati nei popolati nostri poderi.

Dalla primavera del 1885 io tengo tre Cicogne nel mio giardino in Milano; alla sera rincasano, come i polli, oppure, non temendo il gelo delle nottate, si raggruppano e sfidano i ladruncoli felini.

Avanzi di carnume, detriti della cucina, pane, ossa, tutto è cibo per loro, quando gli insetti non pullulano. Nel marzo dell'anno scorso, cacciando lungo l'Adda, ne vidi per la prima volta una a volare, tre furono uccise nel maggio seguente in Valtellina, un branco fu visto a Domodossola per vari giorni, e una mattina, era il 30 del suddetto mese, due ne scorsi volare perpendicolarmente al mio giardino, qui in Milano. Quale sorpresa! Certamente aveano errato il cammino; viste le tre compagne, calarono dopo alcuni giri, ma non ardivano posarsi. Per un po' di tempo si librarono descrivendo cerchi, come usa il falco che adocchia una preda, e la loro grande ombra projettata sul piano accresceva la meraviglia dell'inaspettata apparizione. Il vivo desiderio di impossessarmene prima d'altri, mi armò e mi fè ardito; seppi poi che a Monza furon vedute ed agguatate, ma il mio colpo non fallì, e abbattutane una l'altra si alzò tosto, e per tutta la giornata fu vista dalla mia

casa aggirarsi in cielo non capacitandosi della vedovanza. La vittima della mia passione era un bellissimo maschio in abito di nozze; da una punta all'altra delle ali aperte misurava un metro e 20 centim., e un metro dalla punta del becco alla punta dei piedi; in oggi trovasi preparata nel mio piccolo Museo. Ne ho sezionato lo stomaco, e vi ho trovato una salamandra appena morta, una quantità di elitri e di insetti pressochè digeriti, e un piccolo carpano di circa 10 centim. di lunghezza. La tinta rossa delle gambe e della gola era vivissima, e assai più che nelle mie domestiche, come avviene sempre d'ogni pigmento d'uccello in istato libero e specialmente pel rosso. Il Fanello, l'organetto, il prispolone, lo storno roseo, come tanti altri perdono prigionieri della rosea veste.

La leggenda personifica nella Cicogna l'amor conjugale, io ebbi largo campo nella superstite, di constatarne la veracità tradizionale, di veder in lei sublimato codesto sentimento.

L'indomani della preda straordinaria fatta nel mio piccolo giardino, apparve alla stess'ora la compagna, e col cannocchiale potea veder distintamente la sua testa or volgere a destra, ora a sinistra in cerca del consorte, sempre timorosa nel scendere, e non posando mai su quei culmini dove in paesi settentrionali trovava la famiglia e il rispetto. La sua visita all'ora stessa meridiana ella compì nei 15 giorni, finchè il dì 14 di giugno, quasi colpo di grazia, cadde, e delle sue spoglie ne feci umil dono al nostro Museo.

Sarà un monumento di un fenomeno cittadino, perchè io non ricordo ciò sia avvenuto da quando, dice una Cronaca milanese, le Cicogne lasciarono la nostra città nella peste del 1574, e abbandonarono anche il Santuario di Chiaravalle dove i monaci dell'Abbazia assunsero quella insegna che oggi ancora vi è serbata.

La femmina era meno appariscente e più piccola del maschio, le sue dimensioni ad ali aperte, misuravano un metro, e poco meno dal becco alle gambe. Era alquanto sfinita, il suo stomaco quasi vuoto, conteneva ancora elitri e pochi avanzi di pinne; si

scorgevano in essa le vicissitudini patite, la vita affranta dai pellegrinaggi, dal fuorvio della sua meta.

Negli scorsi 20 anni, e da quando io tengo le cicogne vicino a quella zona naturale detta la brughiera Lombarda, nè a me, nè al mio Cacciatore, ci fu dato scorgerne alcuna fra le mie domestiche che allietano il parco della mia villa e quotidianamente son visibili sul gran prato.

All'acutissima vista, e all'udito sensibilissimo dei volatili che non visti, e a nostra insaputa emigrano percorrendo le eteree vie, io attribuisco il fatto straordinario di questa copia di cicogne, forse bersagliata dai venti e dalle intemperie atmosferiche, attirate dalla fame, fidenti all'invito sonoro delle tre compagne sul praticello pascolanti. E qui rivendico quelle due Cicogne che il Ferragni, nella sua recente avifauna Cremonese, dice furon uccise l'anno scorso nel giardino del conte Sola in Milano, dove non furon mai vedute.

Il passo degli uccelli, irregolare, ha però i suoi fini altamente provvidenziali. Non è il rispetto volontario o forzato degli uomini che li salva, ma il Creatore additando e variando l'itinerario loro, e un nuovo percorso, li toglie ai continui e feroci agguati di chi non dovrebbe farne oggetto di carnificina smodata, o infame commercio di esportazione, denominandosi, *Società anonima Agricola.*

E non vorrei nemmeno che si esagerasse il bene che fanno alle nostre campagne gli uccelli col distruggere gli insetti dannosi.

Non saranno mai gli uccelli insettivori che avranno la missione, tanto decantata e strombazzata, di distruggere quei microscopici animali che turbano o annientano la prosperità e la vita dei vegetali primi coefficienti al nostro nutrimento.

Gli è la ragione, lo studio nostro, le nostre escogitazioni, che varranno ad esperire e addivenire a quei mezzi, a trovare quei reagenti chimici che salveranno dai parassiti il grano, la vite, le erbe de' prati, i frutti degli orti.

Dovrebbesi proteggere, serbare ed economizzare quest'Avi-

fauna, qual prodotto della natura, al pari di altri animali creati per la nostra esistenza, e in quel modo razionale che si tutela e si provvede ai frutti della vegetazione.

Proteggere gli uccelli e la loro nidificazione, come si proteggono e si salvaguardano le piante, i boschi e le selve dei nostri monti o del piano.

Nella mia lunga carriera venatoria, ebbi la fortuna di poter far speciali osservazioni e studî. A pochi forse, come a me, fu dato per sorte, e per cura appassionata, di tener vivi e a lungo uccelli nostrali selvatici, di difficile conservazione e cattura.[1] Le mie uccelliere vantano di aver ospitato il Picciotto, lo Storno roseo, le Upupe, il Cuculo, la Allodola calandrolla comperata sul mercato di Firenze, il Basettino, il Merlo torquato facile a vedersi sul mercato di Lecco, e varî Zigoli rari; ne' miei recinti, e nel mio piccolo parco, abitano gli Aironi cenerini e le Cicogne, vissero l'Airone rosso e il Tarabusino, pedonano le Pernici grigie e rosse e i Vanetti; fra i palmipedi, solcano in appositi stagni il Germano, le Alzavole, le Marzajole, la Penelope, la Cicalona, il Codone, le Folaghe, e la interessante Sciabica che vi riproduce. Codesta riproduzione è un caso raro, perchè non ebbi ad osservarla nelle mie ultime visite e recenti, ai giardini di Acclimazione di oltr'Alpi, nei grandi serbatoi di anfibî, sotto l'egida di quelle grandi compagnie d' importazioni e di esportazioni zoologiche che vi mostrano ingabbiate la Beccaccia e il Boccaccino ed altri uccelli più comuni e più difficili a serbare prigioni.

Nelle grandi gabbie, dove l'uccello può volare, facoltà essenziale alla sua vita, al suo benessere, alla condizione sua fisica, io ho potuto osservare non poche abitudini, e i mutamenti di piuma; farne speciali note, radunar materiale per commenti ad alcune mie relazioni.

[1] Non tutti crederanno che oltre le Cicogne, nel mio piccolo giardino di Milano, io vi ho veduto il raro *Lanius rufus*, vi ha nidificato il *Lanius collurio* e vi si fermò un giorno la *Beccaccia* e il *Cuculo*. Vi ho preso il *Fringuello alpino*, la *Quaglia* molte specie di *Cincie* e fra esse la *Cinciarella* (*Parus æruleus*) e questo inverno anche lo *Strillozzo* (*Emberiza miliaria*).

Nell'anno decorso mi venne regalato, dal cav. Gustavo Viola, una magnifica Ottarda presa su quel di Crema, e tengo pure nel mio Museo una Grue uccisa da un mio colono ne' boschi di Solaro pochi anni sono, in febbraio. Essa fu veduta per una quindicina di giorni accoppiata a un' altra e pascolare sui campi lontani dall'abitato; ne sezionai le sue spoglie e meravigliai di trovare nell' esofago un bel gruzzolo di semi di maiz; fenomeno che non ho potuto spiegare, perchè quel grano non era ancor seminato, e ogni avanzo di esso come d' altro seme era scomparso dai terreni coltivati.

Di altri uccelli non comuni, e che qui sarebbe troppo lungo il riferire, io potei impadronirmene, favorendomi la passione della caccia.

Dietro le mie osservazioni, e a proposito di codesti studî, permettetemi ora che io possa esprimere alcuni appunti che se non avranno perfetta base sulle teorie note, e lo studio profondo di tale materia, varranno forse, lo spero, pel bene di coloro che non possono esclusivamente dedicarsi allo studio di questo ramo di Storia Naturale, a ottener lumi di scienza ed apprezzamenti istruttivi.

La semplicità nei modi d'istruzione, io la reputo, efficiente principale ad imprimere e raffermare nella memoria le nozioni, il sapere, lo specchio delle cose.

Codesta semplicità è il caposaldo a mantener vivo quell' amore allo studio, alle attente osservazioni sulla natura, che io vorrei in questi tempi d'industria e positivismo infervorare nell'animo della nostra gioventù, nella scolaresca, vorrei in massima render facile e gradite quelle occupazioni serie e feconde che la possano distrarre da altre inadatte a formare il criterio e l'educazione loro.

Per me che indagai in Linneo, in Cuvier, in Buffon, consultando il Dizionario dell'Orbigny, che m'iniziai col Temminck e col Savi, a quel ramo di Storia Naturale al quale specialmente potei dedicarmi, ho provato, lo confesso, un certo quale dissesto alle nozioni acquisite, in causa di quella mania di creare nuove

specie rarissime, e per quella sinonimia che non potranno ammeno di turbare alquanto e complicare senza compenso e vantaggio alla scienza, l'insegnamento e l'istruzione.

Già fin dai tempi in cui gli Autori della *Ornitologia Toscana* e del *Manuel d'Ornithologie* formavano il testo di questi studî, non parevami giustificata un invadente farragine di nomi e specie nuove, già stigmatizzata da Temminck che alzò la sua voce *contro l'abuso e la sconvenienza di creare senza necessità dei nuovi nomi.*

Oggi all'autorevole voce io mi unisco, contro quell'arbitrio di nomare la stessa specie con altri nomi, contro quel vezzo di trovare un nome nuovo, soltanto perchè lo si crede più appropriato, o per soddisfare a un malinteso amor proprio di alcuni innovatori.

A tanti sopra-capi per gli studiosi, io non vorrei aggiungere quella mania di proclamare nuova una specie sol perchè una diversa località di suolo e clima, improntò alla tinta della penna un lieve cambiamento, una piccola diversità di piumaggio.

Con pochi dati se ne fanno le specialità senza basarle con profonde osservazioni, e con ripetuti accertamenti, o accontentandosi di poche preparazioni tassidermiche che pervengono ai Musei o ai Collettori.

Di codeste difficoltà e disagi per lo studioso, valga ad esempio la denominazione di *Passer italiæ* data da varî e recenti scrittori di Ornitologia, alla *Fringilla cisalpina* del Temminck e del Savi. È il nostro passero che vive sui tetti, ma non è quella epecie, si dice e si afferma, che abita Trieste e vive al di là delle Alpi; e quella che abita Trieste, non è quella che vive in Sardegna e in Sicilia.

Epperò i costumi loro, la specialità notissima, rara ed unica di vivere coll'uomo, nelle nostre case, di associarsi alla vita nostra, è comune a tutte tre le specie, come lo sono identici il canto, la grossezza, la nidificazione, il portamento, il carattere loro.

Sola distinzione di quella che vive al di là delle Alpi, la *oltre-*

montana del Savi, la *domestica* degli autori in genere, la *Europae* del Salvadori, è una macchia cenerina sul capo del maschio, che è tutto rossiccio nel nostro. La terza specie ideata, ma non riconfermata da tutti gli autori, è quella che vive nelle zone più meridionali d'Italia, nell'Egitto e nelle Spagne, è il passero già specificato come *hispaniolensis* oggi chiamato *Salicicolis*, *pyrgita salicicaria*, *Passer salicicarius;* appellativi, la di cui etimologia non sono ancora arrivato a spiegarmi, perchè nulla ha a che fare col salice, o con altre astruse derivazioni che poco sanno di latino, il passero così detto spagnolo. Se nidifica qualche volta sulle piante, lo fa fra quelle vicine all'abitato, e d'alto fusto principalmente, oppure lo fa, perchè trova già occupati i buchi delle muraglie, o le tegole de' tetti, o i nidi abbandonati delle rondini.

La differenza di penna di questo passero dal nostro è poco manifesta, e la più apparente di queste differenze che dovrebbero esser subito indicate ne' metodi comparativi, è quella delle macchie brune orizzontali del maschio sui fianchi, al di sotto delle ali.

La zona meridionale e l'alta temperatura in cui vive, ponno agire sul colore della penna come lo vediamo in altri animali e vegetali, che subiscono varietà di tinte e anche di portamento, secondo le località dove nascono e dove allignano.

Se mi erigessi a innovatore vorrei chiamare *Fringilla tectorum* con un sol nome queste tre specie d'oggi, e quindi indicare le poche varietà di tinte che presentano nel suolo dove si riproducono ammesso e concesso esser il solo uccello a noi notissimo, che non vive mai lontano dai tetti delle case, che non abbandona la società umana.

Salvadori ed altri chiamano *Passera europea* l'*oltremontana*, aggettivo quello certamente non indicante, perchè dell'Europa esso vive soltanto nella parte che sta al di là delle Alpi e dei Pirenei.

Alcuni autori francesi, in una recente Ornitologia europea, stampano che il nostro passero cisalpino si trova *in tutta Italia*

e Sicilia, dove rimpiazza il passero oltremontano e che *la passera spagnuola abita la Sardegna, l'Italia e il nord dell'Africa.*

Bonomi dice che *la passera oltremontana abita ad eccezione dell'Italia anche l'Africa settentrionale e l'Asia occidentale, e meridionale.* Oltre ad alcune contraddizioni ho notato anche queste incongruenze geografiche per addimostrare che non si può prestar tutta la fede alle asserzioni di chi non è perfettamente edotto delle singole nazionalità.

Pochi uccelli, come il Passero, sono così sedentari e per loro natura attaccati ai centri più abitati dall'uomo, eppure Degland e Gerbe, ornitologici accreditati, affermano che *il passero spagnuolo passa nel mezzodì della Francia e poi unendosi al passero cisalpino e oltremontano, emigrano insieme in grandi bande.*

Ho uccellato tanti anni, mai ho potuto constatarlo, nè da altri mi venne riferito questo passo singolarissimo delle tre *specie* unite.

Temmink, più autorevole e coscienzioso, ammette che al di là delle Alpi e de' Pirenei, solo accidentalmente arrivi la oltremontana, ma pur volendo trovare una distinzione di costumi col nostro passero cisalpino, dice che questi *dà la preferenza ai campi, e che lo si incontra meno, anzi raramente nella città!* A voi il giudicarlo, che lo vedete famigliare nelle nostre vie più frequentate, sul tetto di casa vostra, per ogni dove.

Riguardo alle emigrazioni di questo uccello altamente indigeno, noto e sparso nei tre Continenti, e importato or non è molto nell'Oceanico dove più dannoso che benefico si cercò distruggerlo, io aspetterò a crederle quando qualcuno spassionato di novità e degno di fede, mi venga a dire di averlo veduto laddove arriva e dimora; e non solo di esso, ma sugli uccelli migratori, sulle emigrazioni loro e da que' paesi, dove vivono nel verno, vorrei avere notizie, promovere studî e osservazioni feconde di verità ornitologiche.

È intanto accertato che la massima parte degli uccelli di passo nell'autunno, è formata di giovani dell'annata, che non tutte le specie di uccelli, e nemmeno una data specie, percorrono sem-

pre emigrando, la stessa strada, che quasi tutte le specie al ritorno fra noi sono in assai minor quantità che al passo d'autunno, eccetto pochi, come sarebbero i Croccoloni (*Scolopax major*) assai più numerosi al loro arrivo in primavera, che al loro ritorno ne' paesi caldi; fenomeno rimarcato anche in Toscana dallo stesso Savi. Lo Storno roseo, raro a vedersi, che nella prima muta potrebbe esser preso per il volgare, fu abbondantissimo anni sono sulle rive del Mincio, e vi nidificò; il Lucarino, l'Organetto, il Beccoincroce, il Ciuffolotto, il Fringuello alpino e altri, stanno degli anni senza farsi vedere nel Milanese o si mostrano in minime proporzioni, raro quell'anno che ricordi di alcuna di questa specie, un passo abbondante. Invece la Quaglia, l'Allodola, i Tordi, il Fringuello comune, il Fanello, il Pispolone, la Pispola, lo Spioncello, passan più o meno e ritornano tutti gli anni battendo la stessa via, e come risulta dai registri degli uccellatori, non accennando nel complesso di annate a una progressiva diminuzione.

Da varî anni, come nello scorso, non ebbimo in Lombardia un passo così abbondante di Quaglie e Beccaccie, e in questa primavera il passo dei Croccoloni fu pure abbondantissimo.

Prima di chiudere la mia breve Monografia del *Passero comune*, sento il dovere di attestare un ringraziamento al sig. Cesare Lepori, del Museo di Cagliari, al cav. Barla, direttore del Museo di Nizza, ai sig. Marchesetti e Antonio Valle, del Museo di Trieste, e al sig. Enrico Ragusa, naturalista a Palermo, che tutti contribuirono colle loro notizie non solo, ma inviandomi preziosi scritti e relazioni, e anche pelli preparate, a bene allegare e ad avvalorare, lo spero, la parola e le osservazioni mie.

Alcune specie di uccelli assumono tinte più o meno pronunciate, ed anche differenti grossezze; il clima, la località, il cibo ho già accennato, alterando la loro penna, ne modifica talvolta anco i costumi.

Certi cacciatori vi diranno che vi sono due specie di Beccaccie, l'una più piccola dell'altra, e più bruna; le *Allodole pan-*

terane variano di grossezza all'infinito, ma sono sempre le *arvensis* che insieme emigrano a branchi numerosi.

Lo Storno che nidifica da noi colle passere sui tetti, nei buchi delle muraglie, si propaga in Toscana ne' boschi, lontano dall'abitato.

Gli equini in Sardegna son forniti di lanugine perchè vivono a cielo scoperto. Il freddo e la neve fanno sparire il colore della penna e del pelo alla pernice di montagna e alla lepre delle Alpi; finalmente posso io citare un esempio ancor più vicino? L'uomo a pelle abbronzita, il moro, l'africano più o meno nero son forse specie diverse dall'*Homo sapiens?*

Sono razze, *sono varietà locali costanti*, dice un noto autore *che non ha mai potuto comprendere quale differenza passi da una vera specie.*

Per me la vera specie è quella individualità tassativa ben distinta dalla razza che non mi dà nessun dubbio sulla identità sua propria, che di sua natura non s'accoppia ad altre specie affini e della quale constatai la speciale nidificazione, il canto speciale e la struttura, i costumi suoi.

Senza questi dati sicuri, e quando per la rarità dell'individuo, mi riesca difficile lo studio, il confronto, anzichè assegnarlo ad una specie nuova, farei note le mie osservazioni, a tesoro e ad invito anche per altri, a comune ricerca della verità, peritoso sempre di errare, di ammettere e di accumulare distinzioni.

L'ornitologo non deve vivere soltanto ne' Musei, ma alternare i suoi studî portandosi in mezzo alla natura, sui luoghi che sono la stanza di quegli individui, che dovranno completare le osservazioni sul vivo, e le sue raccolte. Come il geologo o il botanico si incontrano pellegrinando per monti e valli provveduti di quegli arnesi che sono i necessari coefficienti ai loro studî, così si deve facoltizzare l'ornitologo, principalmente nella primavera, la stagione meglio indicata alle sue speciali ricerche, ad armarsi di quell'istrumento indispensabile alle catture dei volatili; gli sia lecito impossessarsene, per dar valore a solide osservazioni.

Gli esseri inanimati a comporre le raccolte di mineralogia o botanica, non si sottraggono così facilmente come quegli abitatori dell'aria, al di cui possesso mirano ed aspirano i cultori dell'avifauna.

Accoppiando le teorie ai pratici esperimenti non si vedrebbe ad esempio stampato che *lo Spioncello* (*Anthus aquaticus*) *non è molto abbondante in Italia* dove io sostengo che gli uccellatori nostri lo pigliano regolarmente ogni anno in gran numero, e lo considerano quale uccello di passo, a branchi più o meno numeroso, alternandosi colle pispole in ottobre e nel verno ancora stanziato sui prati irrigui delle nostre provincie.

A questa specie si volle aggiungere un *Anthus obscurus*, oscuro di origine che io non ho mai riscontrato in quarant'anni di uccellagione.

Quest'anno soltanto mi fu dato prendere due Antini che potei identificare pel *Cervino* e che si potevano confondere, come spesso avviene, con giovani d'altra specie, ma la loro distinta diversità di canto me ne diè solenne affermazione e mi tolse ogni dubbio.

Della *Ballerina* si fece una specie nuova, la *Yarellii*, o *lugubris* per la sua gola assai più nera.

In Inghilterra, dove pur vivono anche sugli edifizî, son tutte in questa livrea! Ecco quella tale varietà locale costante! A Londra, dove i vapori del carbon fossile impregnano l'aria a un attento osservatore non può sfuggire quella differenza marcata di tinte sui tronchi degli alberi, sui fogliami assai più abbruniti che altrove, ma non intendo con ciò spiegare il maggior melanismo di quella motacilla, ma accennare a varietà naturali prodotte dal suolo, o da accidenti, e che potete riscontrare anche nel portamento di tante piante della stessa specie.

Le ballerine, alle quali i francesi assai bene applicarono il nome di *hochequeue*, si divisero, non è molto, in *motacille* e *budytes*, la *boarula* dalla coda lunga appartiene al primo genere, e la *flava*, la più comune, la si assegnò al secondo, e di questi *budytes a capo cenerino e a capo nero*, *e del ray*, in altre tre

specie si distinsero, senza conoscerne un diverso canto e carattere proprio, all'infuori di poche macchie o tinte diverse, sulla penna.

Io ho fatto immense catture di cutrettole e ballerine, e posso affermare di averne vedute molte con tinte o macchie, diverse l'una dall'altra, ma di nessuna distinzione, m'avvidi, di canto o costume; l'età, la provenienza loro io stimo avrà influito a que' cambiamenti di penna.

Nelle ultime opere di Ornitologia, voi vedete aggiunta una serie di appellativi che i naturalisti applicarono dietro osservazioni del solo colorito della piuma, e troverete accennate e riportate infinite contraddizioni, fra autori, ed obbiezioni, che per gli stessi individui si mossero o si provocarono.

A stenti si può seriamente stabilire una dozzina di specie di tordi, ma più di trenta ne arricchiscono la nomenclatura portata dagli autori avidi di nuove scoperte, magari ammettendo un ibridismo al quale rifugge madre natura. Lo stesso Savi, ignorando i costumi dell'ibridismo del *Corvus corone* col *cornix*, ne incoraggia attente osservazioni.

Gli infiniti prodotti del canarino accoppiato a varie fringille, delle lepri col coniglio, e di altri animali maggiori, non provano che la forza dell'artificio umano, è talvolta provvidenzialmente castigato coll'atrofia dei mezzi generatori nelle ottenute riproduzioni.

Gli aggettivi moderni di *modestus*, *varius*, *obscurus*, *pallidus*, *dubbius*, per nuove specie di tordi, di incerta per una fringilla, sono adoperati a infondere il dubbio e l'incertezza in materia, che vuol esser chiara e precisa; oppure vi si aggiunge il proprio per ambizione e si creano generi e sottogeneri famiglie e sottofamiglie con nomi della più astrusa e greca etimologia alla pronuncia ingrati, alle memorie e alle nozioni acquisite certamente non favorevoli.

Un'attenta osservazione, minuta, indagatrice, continuata, è la sola che possa decidere di una specie nuova, e queste osservazioni, queste indagini replicate, si devono fare sull'uccello vivo

e libero; gli è perciò che riescono difficili a chi non è cacciatore appassionato, e appassionato ornitologo.

Per amore di scoperte nuove non atteniamoci al pigmento, che può aver subito variazioni col clima, col suolo e con tante altre cause che influiscono alla delicata colorazione della piuma; i nostri studî per fissare e proclamare una specie nuova non si basino, su di poche pelli o individui preparati, o per notizie di terzi. Nella Storia Naturale non troviamo maggiori combinazioni di apparenza esteriore su stessi individui come in questo ramo della scienza. Nella sola primavera gli uccelli vestono la perfetta livrea e anche questa può subire, come nella Gambetta (*Tringa pugnax*), infinite varietà. Per alcuni ci voglion non meno di due anni a indossare l'abito di nozze, per altri è tale la diversità di piuma, che un autorevole autore ha creduto dover distinguere due specie di cuculi, il *Cuculus hepaticus*, il primaverile, e il *canorus* l'autunnale, e assegnandolo agli arrampicanti per la disposizione delle dita, ma che io non vidi mai adoperare a tal uopo.

Io ho preso molti cuculi nell'autunno e ne ho ucciso in primavera, ed è lo stesso uccello colla livrea ben distinta secondo la stagione. Un moderno autore di fauna italiana aggiunge una speciale sottofamiglia, genere e specie per annoverare un *Coccygus erythrophtalmus* recato al Museo di Pisa, ucciso non so da chi presso Lucca e riconosciuto per un cuculo dell'America settentrionale.

A me pure venne fatto di prendere nel mio giardino una *spiza cucullata* e due papagalli, ma non volli nemmeno figurassero nelle vetrine della mia piccola raccolta di uccelli nostrali.

In botanica, in geologia, avete dati sicuri e costanti, e i vostri studî si aggirano su di enti inerti che hanno facilità di ritrovo e di maneggio, e sui quali l'analisi, o l' attenta osservazione, è sempre fruttuosa. Non è così su di esseri che fuggono agevolmente alle nostre investigazioni, che subiscono le varianti massime di tinte, e che se son facili a prendersi in autunno non lo sono in quella feconda primavera, che dà loro la perfetta livrea.

Voi vedete il *Falco palumbarius*, il celebre Astore degli antichi Falconieri, mutar la penna due volte nei primi due anni e le macchie del petto, che da principio sono longitudinali, farsi poi traversali, il *Falco cappone*, il *buteo*, la nostra *pojana* variare considerevolmente, come dice il Temmink; *e in modo che ben pochi individui si rassomigliano*, e il *Falco rufus*, il comunissimo nostro Falco di padule, il gran nemico degli acquatici, *subire nelle diverse epoche dell'età* (aggiunge il citato autorevole ornitologo) *delle differenze marcatissime nel colore delle penne, e tali che furon causa che la specie è stata presentata dagli autori sotto parecchie denominazioni particolari.*

Abbiamo il *Germano*, l'anitra tipo, che muta in settembre, il *Codone* (*Anas acuta*), che tengo vivo nel mio piccolo lago, che muta in novembre, e ripeterò col mio autore prediletto benchè antiquato, *non desidero di descrivere che ciò che io ho visto e comparato accuratamente.*

E come si possono comparare accuratamente, io ripeto, e istituire specie su pochi campioni che generalmente non differiscono che per il color della penna, senza aver dati della loro covata, del loro canto particolare?

Come credere ai sommi autori di specie *che nomarono il Falco Eleonoræ, il giovane del Falco communis, e negli adulti del Turdus merula riscontrarono un nuovo Turdus Menegazzianus* per fare onore al sig. Menegazzi che lo ha scoperto?

Di tordi il Savi ne annovera 8 specie; sono pure le nostre delle quali si conoscono usi e costumi. Temmink ne accresce di pochi il numero.

Salvadori ne aggiunge altri e fra questi il *varius*, accidentale in Italia, del quale furon presi tre soli individui sparsi nei Musei, poi il *Tordo Swainson*, frequente nell'America! Il *pallens* e il *fuscatus* che il De Filippi chiama *Naumanii*. Cita quindi come varietà un merlo *montano* che Savi riconosce per *marittimo*, frequente in Maremma, e che forse più d'altri avrebbe diritto a specie, annovera il *Turdus lunulatus*, un *olivaceus*, un *werneri*, un *pallidus*, un *obscurus*, un *rufulus*, un *modestus*, un

savanicus, che presentano poche varietà di penna, e minori alcune di quelle che sono frequenti sul tordo comune, il *musicus*, o sul merlo.

Nelle sylvie gli è dove qualche ornitologo, non cacciatore e non osservatore di uccelli allo stato libero, ebbe campo a creare specie, ad aumentare quella nomenclatura che un ottimo autore di una recente avifauna lombarda chiamava a ragione, *la già tanto ingarbugliata classificazione ornitologica italiana.*

A queste mie osservazioni sulla facilità di creare nuove specie stabilendo la distinzione su di un piumaggio più o meno colorato, spesso accidentale, io ne avrei molte altre da aggiungere per la mia lunga esperienza di cacciatore; ma non posso tacere che anche l'artificio venne talvolta ad aumentare la confusione, al punto che lo stesso Salvadori, nella sua *Fauna d'Italia*, ricorda *la buona fede del Filippi sfruttata da chi più volte si è divertito a trarre in inganno i naturalisti tingendo uccelli, prova ne sia* (ei dice) *una emberiza scotata* (dal pennello s'intende) *colla gola dipinta di rosso esistente nella Collezione del Museo civico di Milano.*

Quanto muti anche il morale di un uccello, l'indole sua, la parvenza, i costumi suoi, e come si ignorino o non si apprezzino l'intelligenza o le facoltà di codesti abitanti del cielo, io lo proverò con alcuni casi e dati non dubbî, che mi permetto di qui aggiungere.

Le ornitologie del Toussenel, del Berthoud e di molti altri, benchè stimate romanzesche alquanto a chi non s'addentra nell'esatto rilievo dei più sublimi parti della creazione, trovano spesso la verità e sono consolidate da ripetute e serie osservazioni e da visuali accidenti.[1]

[1] In questi giorni ho dovuto constatare il romanticismo di un naturalista francese, un sig. Martin, che così scrive nel periodico *Le Naturaliste* a proposito del Capinero:

« Lorsque les petits de la Fauvette ont des plumes, cette pauvre mère a vieilli; ses pieds ne peuvent plus se fixer aux branches sur les quelles le nid etait placé, elle a perdu sa voix; souvent même elle tombe epuisée elle ne peut plus se relever; sa

Una persona di mia conoscenza, e per la quale ho la più gran stima e attendibilità e che per nessun interesse poteva alterare la narrazione sua vocale e scritta, per un fatto a lui avvenuto, mi raccontò la storia di un colombaccio (*Columba palumbus*) che annidò nel suo giardino in Milano e da lui fu allevato. Egli lo avea addomesticato, come non è facile un tal uccello di natura non pieghevole, al punto di volargli sul capo, e beccare il seme che apprestavagli colla mano. Per un anno visse con lui famigliarissimo, finchè nella successiva primavera abbandonò il suo protettore, prevalendo l'istinto della razza, della libertà.

L'amico mio ne rimase addolorato perchè temeva fosse rimasto vittima di qualche fucile, *quand'ecco*, ei mi scrisse, *un giorno alla fine del successivo inverno mentre mi divertivo nel mio giardino alla mondatora di un albero da frutta mi si posò nuovamente sulla testa il mio allievo, e per più giorni continuò le sue simpatiche visite fino allo spiegarsi della nuova primavera, poi mi abbandonò, e nel terzo anno si limitò a qualche rara visita come di congedo avvicinandosi sospettoso senza più posarsi sulla mia testa nè lasciarsi toccare.*

Una copia di *Sciabiche* (*Gallinula chloropus*) furon viste dal mio cacciatore in una riserva presso Lodi affrettarsi a riedificare un secondo nido, allacciandolo e affrancandolo nel più alto delle canne per salvarlo dalle acque che le pioggie alzavano rapidamente di livello. Le ova ad una ad una esse ponevano sotto l'ale e in questo modo le portavano nel secondo covo a salvamento dell'irruzione acquea.

Un'altra copia paventata da quell'elevamento torrenziale, che turba assai la moltiplicazione dell'avifauna fluviatile, di mano in mano che si alzava il livello ergevano il nido e in tal modo si vide una perpendicolare di fuscelli legati e intrecciati di quasi 50 centimetri fra le canne e che formava base alla nidiata.

sepulture est toute prète et les graminées lui serviraient de linçeul, si le necrophore n'était pas là avec son costume noir, il va l'ensevelir, etc.; » e di questo passo fantastica tessendo la storia del nostro coleottero *Necrophorus* che morirebbe di fame, e non saprebbe dove deporre le ova se aspettasse quella tragica fine delle povere capinere.

Codesta astuzia provvidenziale della *Sciabica* ebbi pur io campo di constatare nel mio laghetto l'anno scorso. Preso dal mio cane un bell'individuo, ma non guasto, solo inabile al volo, lo deposi nello stagno, il canto suo ne attirò quattro che passavano e ad una s'accoppiò. Il primo nido, e la prima covata, furon fatte su di un mucchio erboso, a poco riparo della vista, e di altri uccelli che popolano quel fossato.

A capo di alcuni giorni scomparve tutto, e prima ancora che l'acqua avesse ad invadere la nidiata. Io lamentai di non aver abbastanza circuito di cure, quel primo e strano caso di una razza di sciabiche prigioniere, e già lo scordava quando venti giorni dopo fui rallegrato dalla vista di sette pulcini di quella gallinula, colla rispettiva copia dei vecchi, attuffarsi nell'acqua, agili e vispe. Nido e covata eran state trasportate a salvamento sotto un vicino chiassajuolo fuori d'uso.

Quest'anno le mie sciabiche, quasi domestiche, hanno nidificato prestissimo, ai 14 di aprile avea già i pulcini, e uno lo presento per la collezione del nostro Museo (appena sgusciato e morto di freddo). In questi giorni ho potuto ancor vedere ripetuta quella meravigliosa previdenza del nido rialzato per la salvezza della covata.

E son questi i così detti istinti animali? Ecco quella scienza la più atta a svolgere nell'uomo il concetto di Dio, ripeto, con chi mi incuorò a farmi sentire.

Addebitate, vi prego, le mie frequenti digressioni all'inveterato amore che nutro per tutto ciò che parte da natura, allo studio preferito di un ramo di questa fonte magistrale di insegnamenti. Ad altro scopo non miro, nella presente mia esposizione, che al bene degli studiosi, destare il loro interesse, chè sedotti dalle bellezze del creato, abbiano a trovare la via degli studî, agevolandone i principî, e stornati dalle inconsulte aspirazioni venga la lor mente preoccupata colla serietà di utili ricerche ed osservazioni, infine che l'imparare sia per lo scolare un godimento, mai una fatica.

Un'altra pietra che inciampa sulla via dello studio dilettevole

a questo interessantissimo ramo della storia naturale, è la sinonimia degli appellativi che io chiamo quella indicazione diversa e nuova dello stesso individuo per sottilizzare e soddisfare alle idee nuove di un autore, complicando e inceppando spesso le facoltà della memoria nello studioso senza un utile resultato.

In ogni scienza i principi non devono, io ribatto, paventare chi ne imprende lo studio, ma deve la semplicità invogliare, incoraggiare, per potere con buon fondo di elementi facilmente approfondire in quegli studî, che forniranno sani frutti, e utili insegnamenti.

È una marea che monta codesta passione di nomi nuovi, nuovi aggettivi e denominazioni!

Desinenze etimologiche e neologismi hanno alterate le antiche nomenclature di specie e classi ben più chiare e semplici usate dai nostri padri scrittori, i di cui libri son confessati *Libri di testo* e gli autori tenuti in conto di *Consiglieri*, di *Maestri* dello studioso.

Le denominazioni *vecchie* avean di mira l'indicazione di un costume, di una forma, di una tinta, una marca particolare, anzichè col predicato ricordarne sempre lo scopritore o un altro dato di *dubbia*, di *incerta*, di *pallida*, di *modesta* apparenza.

Nel Savi troviamo 45 *Sylvie*, 37 nel Temminck, 8 nel Salvadori, e meno ancora in ultimi autori che dai primi dichiarano aver attinti i materiali. Il numero di esse è alquanto aumentato per nuove scoperte, ma alle 45 specie di *Sylvie* che Savi divide in 9 *Famiglie* e 3 *Sezioni* assegnando i caratteri e i distintivi a ciascuna, Salvadori ne aggiunge altre, assotiglia il gen. *Sylvie* e suddivide il resto in *Famiglie* e *sottofamiglie*, *Generi* e *sottogeneri*.

Egli vi comprende nove specie di *Turdine*, otto particolari di *Sylvie*, due *Monticole*, cinque *Saxicole*, due *Pratincole*, due *Ruticille*, una *Cyanæcula*, un *Erythacus*, due *Philomele*, due *Melizophilus*, un *Pyrophthalma*, quattro *Phyllopneuste*, un *Reguloides*, tre *Hypolais*, tre *Acrocephalus*, due *Lusciniopsis*, una

Locustella, due *Calamodyta*, una *Lusciniola*, un *Bradypterus*, un *Aedon*, una *Cisticola*.

Confesso di non afferrare quali dati più pronti alla percezione e quali vantaggi offra codesto andazzo che s'impone a tutte le altre primitive specie ed anche a varî descrittori di Avifaune di Provincia! E seppure una più scrupolosa nomenclatura si attaglia meglio alla distinzione, ciò non compenserà mai quella semplicità di classificazione e un facil metodo d'imparare e di comparare che è il primo elemento del sapere, il primo aiuto alla memoria, dai primi nostri maestri usato e indicato.

Il Cannareccione è una delle specie più comuni che arriva in aprile, e stanzia nei nostri canneti e paduli, stridula indefessamente correndo e rincorrendo dietro la sua femmina. Lo si chiamò *Sylvia turdoides*, *Turdus arundinaceus*, *Calamoherpe turdoides*, *Acrophalus turdoides*, *Acrocephalus arundinaceus*, *Calamodyta turdoides*, *Salicaria turdina*, *Salicaria turdoides*, *Arundinaceus turdoides*.

Il nostro Pettirosso è chiamato: *Sylvia rubecula*, *Motacilla rubecula*, *Dandulus erythacus*, *lusciola*, *Rubecula familiaris*.

Il Prispolone, la nostra Tordina, non manca di nomi: *Anthus arboreus*, *Alauda arborea* (come la Tottavilla), *Alauda trivialis*, *Alauda minor*, *Motacilla spipola*, *Pipastes arboreus*, *Dendronanthus arboreus*.

La nostra Averla comune: *Lanius collurio*, *Lanius spinitorquus*, *Enneoclorius collurio*, *Lanius dumetorum*, e vi hanno da poco aggiunto un *Telephonus africano* che non fa che delle apparizioni in Europa e che somiglia assai al *Lanius meridionalis*, rarissimo anche quello.

L'Usignuolo chiamasi: *Sylvia luscinia*, *Philomela*, *Motacilla Curruca*, *Luscinia philomela*, *Lusciola luscinia*, *Erythacus luscinia*.

Lo Scricciolo, il gaio Reattino, fu chiamato: *Sylvia troglodytes*, poi *Motacilla troglodytes*, *Troglodytes parvulus*, *europaeus*, *punctatus*, *vulgaris*, *Anorthura communis*, *Troglodytes troglodytes*, *Passer troglodytes*.

E non finirei più se volessi trascrivere i nuovi nomi tecnici appiccicati a ogni altra specie, secondo il gusto, o il vezzo dei singoli autori.

L'etimologia latina; di questa lingua universale assai si servirono i nostri padri per l'indicazione della marca più apparente, così dovrebbero attenersi i maestri d'oggidì nell'applicare il denominativo di una specie nuova; e i nomi di *Loxia curvirostra*, *Recurvirostra avocetta*, *Parus caudatus*, *Sylvia ignicapillis*, *Oriolus galbula*, sono esempi e testi lasciateci di nomi che fino ad ora non subirono, o ben poche, sostituzioni di sorta.

Prima di finire concedetemi che a sommi capi io esprima quei voti che ho tentato di far precedere con studî e argomentazioni mie. Studî certamente non abbastanza approfonditi, e osservazioni poco coordinate. Le mie armi potranno essere facilmente spuntate, ma lo scopo e le conclusioni potrebbero aver un valore, se colla vostra indulgenza vorrete meglio esporle, meglio formularle, dar loro un concetto più corretto, pratico e scientifico.

Ed ecco i miei voti, le mie conclusioni:

1.° Non creare specie nuove, basate sulla osservazione di poche pelli, talvolta mal preparate o avariate, e non reputare *nuova* quella specie proposta su narrazioni non autenticate dagli stessi scopritori. Alla constatazione e al ritrovo di una specie nuova, far precedere precise indicazioni di canto, costume e nidificazione come dati efficienti, indiscutibili e necessarî. Le osservazioni sieno sempre avvalorate da ricerche su individui vivi e liberi e dalla conoscenza della stanza e della razza loro. Ascrivere come varietà quegli individui che per mancanza di sicuri dati e di reiterate investigazioni, non si posson stabilire come specie, proponendoli invece come obiettivi di maggiori studî e notizie.

2.° Evitare la sinonimia nella nomenclatura, attenendosi possibilmente a que' nomi che da sommi autori di testo vennero in origine adottati, e dovendone adottare di nuovi preferire quelli indicanti la forma, il colorito o una marca particolare.

3.° Nell'indicare la grossezza, il volume o il colore dell'uccello si abbia cura di compararlo a un altro individuo notissimo, prima di indicare la misura metrica o altra che importa un ritardo di concezione mentale, o un certo qual studio di ignote determinazioni forestiere.

4.° Invitare il pubblico a lezioni e discussioni popolari di Storia naturale corredandole di quelle preparazioni esistenti nel Museo, e incaricando anche que' giovani studiosi, che abbian date prove di facilità di ammaestramento, servendosi di buoni testi e muniti di patente di frequenza o di corsi compiti con successo.

5.° Pubblicare ogni anno un concorso ad una rivista dell'annata, su un dato ramo delle scienze naturali, che riunisca tutti i dati e le notizie, e i casi e gli accidenti interessanti occorsi, e che posson formar materia di studî, darne un giudizio, farne una critica, elencare le nuove produzioni sulla materia, italiane e straniere, segnalare le nuove pubblicazioni periodiche, provinciali, come i primi fattori alla storia di una regione, incoraggiando i buoni stampati;[1] menzionare i congressi, le conferenze, le mostre, dar risalto ai loro benefici effetti. Additare una biografia bene circostanziata di una data specie di uccello non abbastanza noto, come sarebbe, per es., del Cuculo, su cui le fantasie in varî modi pubblicarono i costumi.

6.° Ad agevolare lo studio, la memoria, le comparazioni delle varie specie, si miri nlla miglior esposizione prospettica e chiara degli oggetti de' Musei, avendo cura di divider le collezioni, in raccolta Europea-Africana-Asiatica-Americana ed Oceanica, poche essendo le specie mondiali. Ogni continente dovrebbe aver le sue vetrine e mostrare le produzioni sue, ben distinte e quelle comuni od altre parti del mondo, e così spezzando il pane ai più ignari si soddisferebbero pure quei visitatori d'abitudine che sortiranno dai Musei con un po' di erudizione, acquistata senza fatica.

[1] Un buon periodico di vita corta fu quello che si spense quest'anno, *Il Naturalista Valtellinese,* di Mario Cermenati.

7.° Esporre nella massima pubblicità ed evidenza, comunicandolo ai giornali, ai ritrovi, ai circoli, nelle associazioni, i giorni e le ore nelle quali sono aperti i Musei, le collezioni o i serragli, e dove si danno le discussioni e le conferenze.

8.° Adottare il ferro e la tela di ferro per le steccate e i recinti. Usare della tinta meno irradiatrice a quiete della facoltà visiva, ed anche pei sostegni, pei pedestalli, per le cornici, per la intelaiatura delle scansie; offrire nelle aule de' Musei e nei siti più opportuni con scanni e tavoli, la possibilità di un breve riposo, di una annotazione da farsi in luogo. Affissare nel più pratico e miglior modo visuale chiaro ed intelligibile, ad ogni oggetto, il cartellino che deve portar scritto il nome tecnico, volgare, latino e francese, e il numero corrispondente ad un Catalogo o ad un' opera popolare di facile consulto, indicando sul cartellino l'origine o qualche altro dato storico dell' animale preparato. Mezzi tutti che offriranno alla memoria del visitatore anche profano, la facilità di afferrare una spiegazione senza ricorrere alla spesa di un Catalogo, spesso voluminoso, o di non breve indagine. Incaricare, durante la frequenza delle pubbliche visite, uno studente, o altra persona volonterosa, che possa spiegare e rispondere a inchieste sui vari oggetti esposti, e ne corregga i facili pregiudizi, o le fallaci credenze dei meno istruiti.

Miri codesto a far sì, che le clientele della domenica non abbiano ad abbandonare il Museo senza aver nulla appreso, nulla portato seco, e per la sola curiosità, insudiciato gli androni e l'intavolato dinanzi agli scaffali.

9.° Riunire una collezione speciale, viva e ben condizionata della fauna indigena nella parte zoologica del giardino annesso al Museo senza pensare al mantenimento di quelle razze che in minimi termini non sono mai di lucro, ed occupano, con edifici punto estetici ma voluti per le riproduzioni, lo spazio prezioso per altri e migliori esemplari.

Gli animali nostrali selvatici sono spesso ignoti al pubblico perchè proscritti dai serragli ambulanti di fiere; pochi conoscono i nostri più vicini e comuni mammiferi, i minori principalmente,

e spesso avviene che i nostri popolani abbiano visti molti leoni e tigri, mai forse la faina, il martoro, la donnola e tanti altri flagelli delle nostre campagne, checchè ne dicano alcuni moderni scrittori.

Non so qual favore potranno incontrare le mie idee espresse dinanzi a giudici competentissimi e che passano la lor vita fra gli studî e i trovati della scienza, ma se fra i miei voti alcuno potrà esser preso in considerazione, io ne sarò già soddisfatto, e se da codesta relazione ne conseguisse una critica imparziale, un giudizio che rischiari la mia mente o raddrizzi un concetto mio, io avrò appagato il mio più vivo desiderio, ognora serbandone gratitudine e riconoscenza.

SUL GAMBERO FLUVIALE ITALIANO.

Nota del socio

Dott. A. P. Ninni

Mediante gentili invî di parecchi amici e corrispondenti, ebbi numerosi esemplari di Gamberi d'acqua dolce, per cui potei rilevare che la specie predominante in Italia è l'*Astacus pallipes*, Lereb. come può vedersi dal seguente prospetto:

Carniola [1]	. . . . .	*fluviatilis*, Linné
Gorizia.	Dott. E. Schreiber	„
Trieste.	A. Valle	*pallipes*, Lereb.
Monfalcone.	Dott. Schiavuzzi .	„
Udine (torr. Colvera)	Co. D'Attimis . .	„
„ (torr. Cellina)	„ . .	„
„ (torr. Meduna)	„ . .	„
Pordenone	Prof. Baldissera .	„
Trevigiano	. . . . .	„
Conegliano.	Leandro Baldo . .	„
Belluno (Cimitero) .	A. nob. Fulcis . .	„
„ (Rugo) . . .	„ . .	„
„ (Casarine) .	„ . .	„
„ (S. Gervasio)	„ . .	„
„ (Piave) . . .	„ . .	„
„ (Pal. Bettin)	„ . .	„
„	Museo di Firenze	„
„	„	*fluviatilis*, L. [2]

[1] Acquistati da me sui mercati di Venezia e Treviso, e avuti anche da Lubiana.

[2] Un solo esemplare giovine.

Verona	Comm. De Betta	*pallipes*, Lereb.
Garda	"	"
Lago di Caldonazzo.	Prof. De Cobelli .	"
Valcamonica	G. Dusi [1]	"
Luserna (Piemonte).	Co. M. Peracca .	"
Lombardia	Museo di Firenze	"
Pavia	Prof. Pavesi . . .	"
Cremona	O. Ferragni . . .	"
Poggio a Cajano (Toscana)	Museo di Firenze	"
Appennino Centrale.	"	"
Caramanico	"	"
Casentino	"	"
Nizza	Fratelli Gall . . .	"
Napoli	Dott. Monticelli .	"
Svizzera (S. Gallen).	O. Scheitlin. . . .	*torrentium* Scranck [2]
Colonia	Museo di Firenze	"

I caratteri differenziali fra le tre specie sono i seguenti:

A. — Una sola prominenza postorbitale.

La punta del rostro arriva circa all'estremità dell'ultimo segmento basilare delle antenne esterne. Sul margine sternale del primo segmento basilare delle antenne interne trovasi una spina robusta.

L'estremità del rostro porta superiormente una carena non dentellata.

Le antenne esterne nel maschio arrivano, ripiegate lungo il corpo, sino circa alla metà dell'addome.

Ai lati del cefalotorace, dietro al solco cervicale, esistono una o più spine . . . . . **1. Astacus pallipes**, Lereb. Gambero italiano.

[1] E dal mercato di Brescia.

[2] Faxon dà come vivente nella Svizzera il solo *A. pallipes*.

La punta del rostro arriva circa all'estremità del penultimo segmento basilare delle antenne esterne. Il margine sternale del primo segmento basilare delle antenne interne è senza spina.

L'estremità del rostro non è carenata. Le antenne esterne del maschio, ripiegate lungo il corpo, arrivano ordinariamente sino circa all'estremo lembo del telsone.

Ai lati del cefalotorace, dietro al solco cervicale, non esistono spine . 2. **Astacus torrentium**, Schranck. Gambero sassatile.

B. — Due prominenze postorbitali una dietro l'altra.

L'estremità del rostro ha superiormente una carena dentellata. La prominenza postorbitale posteriore poco sviluppata . . . . . 3. **Astacus fluviatilis**, L. Gambero nobile.[1]

Sinonimia:

1. ***Astacus pallipes***, Lereb. = *Astacus saxatilis*, Grube; *Astacus saxatilis*, Heller.; *Astacus fontinalis*, Carbonnier; *Astacus fluviatilis*, Huxley; *The Crayfish*[2] *front*, fig. 1-60; *Astacus*

[1] Faxon mette dubitativamente l'Italia come patria del *fluviatilis*.

[2] *The Crayfish an introduction to the study of zoology* by T. H. Huxley F. R. S. London, 1880. Vedi anche la traduzione italiana. Milano, Dumolard, 1883. Ma è bene notare, come mi faceva osservare l'egregio sig. Italo Miani, che la fig. 75 sotto il nome di *Astacus leptodactylus*, rappresenta invece l'*Astacus pallipes*, errore questo che non si trova nell'edizione originale.

torrentium Huxley, Op. cit., pag. 296, fig. 61, *A*, *D*, *G*, et fig. 62, *A*, *D*.

var. ***Fulcisiana***

la squama delle antenne esterne porta nel suo margine esterno delle spine. Dedico questa varietà al mio amico nob. A. Fulcis che la trovò nel Bellunese.[1]

2. ***Astacus torrentium,*** Schranck. = *Astacus saxatilis* Koch, *Astacus tristis*, Koch; *Astacus torrentium*, Koch; *Astacus longicornis*, Lereb.

3. ***Astacus fluviatilis,*** Fabr. = *Cancer nobilis*, Schranck; *Astacus fluviatilis*, De Geer, Latreille, Bosc, Lamarck, Desmarest, ecc.; *Astacus nobilis* Huxley, *The Crayfish*, pag. 295, 296, fig. 61, *B*, *E*, *H*, fig. 62. *B*, *E*.

Oltre a queste in Europa esistono le seguenti:

4. ***Astachus leptodactylus,*** Eschscholtz et var. ***angulosa*** (*Astacus angulosus*, Rathke).

5. ***Astacus pachypus,*** Rathke.

6. ***Astacus colchicus,*** Kessler.

[1] In un lavoro che pubblicherò fra breve, tratterò più diffusamente del Gambero italiano e di alcune varietà ch'esso presenta.

NOTE SULL'ERPETOLOGIA DEL VENETO

I.

TRITON CRISTATUS, LAUR. S. SP. KARELINII.

Nota del socio

Dott. A. P. Ninni

Il Comm. De Betta fu il solo che parlò diffusamente dei Rettili e degli Anfibi del Veneto, per cui volendo trattare questo argomento, conviene necessariamente prender le mosse dai suoi scritti. Il De Betta scrivendo degli *Anfibi urodeli* disse: " Torna al certo increscevole a dirsi, ma pure è di fatto, che lo studio dei Rettili (potea dire anche degli *Anfibi*) restò sempre in queste provincie così debolmente coltivato e tanto poco per noi progredì, che ben scarsa mostra di elaborati noi potremmo presentare di fronte a quel moltissimo che fu altrove operato in Italia e al di fuori da valenti ingegni e da zelantissimi cultori di questo importantissimo ramo della zoologia „.[1] Le quali parole susseguite anche da altre di simile tenore, mi sembrano un caldo appello rivolto a tutti quelli che si occupano di zoologia, per indurli a raccogliere materiali per la formazione della desiderata Fauna dei Rettili e degli Anfibi nostrali.

[1] De Betta, *Monografia degli Anfibi Urodeli italiani e più diffusamente delle specie viventi nelle Provincie venete* (Estr. dal Vol. XI delle Memorie del R. Istit. Ven. di sc. lett. ed arti. Venezia, 1864.).

Nelle mie continue escursioni offrendomisi frequenti occasioni di vedere anche animali appartenenti alle classi su nominate, potei fare un certo numero di osservazioni, che tenni sempre inedite, non sembrandomi di tale importanza da meritare di esser stampate.

Fu solo dietro le parole del De Betta, più volte ripetute, che mi risolsi di pubblicare queste mie note, desiderando anch'io di contribuire, sebbene in minima parte, alla costruzione del grande edificio.

Comincio quindi con la seguente che tratta del *T. cristatus*, Laur. s. sp. *karelinii*, Cam. (*T. karelinii*, Strauch.).

Le differenze che distinguono il *T. cristatus* tipo dalla forma nostrale, non furono avvertite dal De Betta, ma non sfuggirono a quel descrittore diligentissimo che è il dott. V. Fatio, il quale nella sua classica *Faune des Vertébrés de la Suisse* separa il *T. cristatus* in due forme distinte, cioè: in *T. cristatus cuclocephalus* e in *T. cristatus platycephalus*, dicendo che: " Il serait intéressant, à cet égard, de trouver dans les travaux des naturalistes italiens des détails assez circostanciés pour nous permettre de reconnaître si, en réalité, les deux formes se rencontrent côte à côte ou confondues plus au midi, dans les mêmes conditions, ainsi que semblent le faire supposer les descriptions de quelques-uns, de De Betta, entre autres ".[1]

Il desiderio del dott. Fatio fu soddisfatto amplamente dal dott. Camerano, avendo questi dimostrato che, per quanto risulta fino ad ora, in Italia non vive che il *T. cristatus* var. *platycephalus*.[2]

Nella *Monografia degli Anfibi urodeli italiani* del De Betta, trovasi una incompleta descrizione del nostro tritone.[3] L'autore

[1] V. Fatio, *Faune des Vertébrés de la Suisse*. Vol. III, *Rept.* et *Batr.* Genève et Bâle, 1872, pag. 529.

[2] L. Camerano, *Monografia degli Anfibi Urodeli italiani*. Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino. Serie II, Tomo XXXVI, Torino, 1884.

[3] De Betta, *Mon.* pag. 41.

riepilogando i principali caratteri della specie, dice che tornerebbe inutile ogni altro cenno per farla distinguere dall'*alpestris* e dal *punctatus*. Non so comprendere come, trattandosi di una *Monografia*, il De Betta non abbia tenuto parola almeno delle principali varietà di questo urodelo.

Tale lacuna fu però colmata dal prof. Lorenzo Camerano il quale nella sua bellissima *Monografia degli Anfibi urodeli italiani*, descrive dettagliatamente e colla solita perizia, i maschi, le femmine ed i giovani, nonchè le principali varietà che presenta il tritone crestato.

La descrizione della colorazione del *T. karelinii* fatta dal De Betta nella sua *Monografia* e che si deve riferire più che ad altra, alla var. *oculata* del Camerano, fu copiata quasi *ad litteram* dall'*Erpetologia* del 1857.[1] Anzi trovo che quella dell'*Erpetologia* è più completa,[2] poichè soltanto in essa si fa menzione delle particolarità che offrono le macchie del maschio, dicendosi che in qualche raro esemplare vedonsi anche contornate da un margine più chiaro che meglio le distacca dal fondo oscuro del corpo. Questi esemplari son tutt'altro che rari, anzi, secondo le mie osservazioni, sarebbero i maschi in abito perfetto di nozze della varietà più frequente nel Veneto. Devo però avvertire che questo carattere mi pare molto fugace.

Come si sa, il maschio all'epoca degli amori si adorna con una cresta dorsale, che così ci vien descritta dal Dumeril e Bibron e dal De Betta:

" Dans les mâles, surtout à l'époque des prémiers beaux jours de l'année toute la partie supérieure du dos est ornée d'une veritable crete formée par une expansion membraneuse de la peau qui commence sur la ligne médiane du dessus de la tête et qui va en augmentant de hauteur jusques vers la partie moyenne du dos pour s'abaisser ensuite du côte de l'origine de la queue; le bord libre en est découpe, comme frangé ou fe-

[1] E. De Betta, *Erpetologia delle Provincie venete e del Tirolo meridionale.* Atti dell'Acc. di Agr. Arti e Commercio di Verona. Vol. XXXV. Verona, 1857.

[2] De Betta, *Erp.* pag. 338.

stonné et l'animal peut lui imprimer un mouvement d'ondulation et qu'il peut faire, pour ainsi dire, trembloter en l'agitant par une sorte de frissonement convulsif en la faisant mouvoir partiellement ou sur divers points de sa longueur par de fréquentes secousses. „

Dumeril et Bibron: *Erpét. Génér.*, T. IX, pag. 133.

" Nei maschi, sopratutto nei primi giorni di primavera tutta la parte superiore del corpo è ornata d'una cresta nera,[1] costituita da una espansione membranacea della pelle che comincia sulla nuca e che aumentando progressivamente di altezza fino alla metà del dorso si accorcia poi verso l'origine della coda. „

" Questa cresta è acutamente dentellata o frangiata al suo margine libero, e l'animale può imprimerle un movimento d'ondulazione scuotendola o facendola muovere parzialmente sopra diversi punti della sua lunghezza. „

De Betta: *Erpet. delle Prov. Venete*, ecc., pag. 337, 338.

Ma se la descrizione degli autori francesi è esattissima, perchè fatta sopra esemplari tipici (probabilmente della Francia), non si può dire così di quella del De Betta, mentre nel Veneto non abbiamo che la s. sp. *karelinii*. Il margine libero della cresta dei maschi nostrali segue presso a poco una linea paralella al dorso: nessuno presenta mai quella curva indicata da Dumeril e da Bibron e che può vedersi rappresentata nella tav. II, fig. 10 della *Monografia degli urodeli italiani* del Camerano.

Dopo la dettagliata descrizione del Camerano poco vi sarebbe da aggiungere sulla colorazione degli esemplari veneti del tritone crestato, pure è ovvio il ripeterlo, che ulteriori osservazioni possono sempre portare nuovi materiali da non disprezzarsi.

La riga dorsale gialla, o giallo-dorata o giallo-verdastra, ecc., non può considerarsi, così mi pare almeno, come carattere da

[1] Nella *Monogr. degli Anf.*, pag. 41, il De Betta dice: « che la cresta è presso a poco del colore del dorso ».

costituire una varietà, essendo essa soltanto un distintivo giovanile,[1] che persiste talvolta in età più o meno avanzata, tanto nella varietà *oculata* quanto nella *atra*. Questa linea, che o si arresta alla base della coda o si prolunga anche più o meno posteriormente, non ha nessun rapporto con quella che orla il lembo inferiore della coda, poichè quest' ultima può trovarsi in tutte le varietà indipendentemente dalla superiore.

Il colore del ventre e del petto che invade anche la parte inferiore dei piedi, può estendersi lungo l' estremo lembo della coda, come del pari la linea dorsale può oltrepassare la schiena.

In una parola noi abbiamo esemplari nei quali il taglio inferiore della coda è rosso vivo, perchè il ventre è di colore acceso e il taglio superiore giallo; altri nei quali il lembo superiore della coda è giallo e giallo pure l'inferiore, perchè di quest' ultima tinta è il disotto dell' animale.

Non farei che ripetere quanto dissero il Fatio ed il Camerano, col parlare del vario colore della linea del dorso, solo aggiungo che in molti tritoni crestati essa scorgesi appena per avere un colore un po' più chiaro di quello delle parti superiori del corpo. Questi esemplari ♀ si trovano anche nell'epoca degli amori, come nell' autunno se ne trovano altri con la linea gialla, per cui la tinta ha nulla a che fare con la stagione come vorrebbe il De Betta.[2] Nei maschi invece la linea vien nascosta dalla cresta e ricomparisce dopo passato il tempo della riproduzione.

Il Camerano disse, contrariamente a quanto scrissero Dumeril e Bibron, che il rialzo cloacale è giallo nelle femmine, e generalmente nerissimo nei maschi. La osservazione è esatta, ma come eccezione posso dire che ho veduto la cloaca tinta in nero

[1] Si trovano però tritoni nei quali manca la linea gialla in qualunque epoca della loro vita.

[2] Il De Betta non parla della vita che conduce il tritone fuori dell'acqua. Nell'autunno sono comunissimi questi urodeli nei luoghi umidi, rintanandosi essi sotto le pietre, tra il muschio, ecc. Si trovano vaganti nelle giornate piovose e di nottetempo.

Ne predai moltissime volte tanto di adulti quanto di giovani con o senza riga dorsale.

in femmine adulte, specialmente di una varietà a dorso verdastro quasi senza macchie.

Lo spazio giallo, giallo-chiaro, giallo-ranciato o rosso del ventre, in molti giovani esemplari nereggianti, è in proporzione più ristretto che negli adulti, per cui l'invasione del nero dei fianchi potrebbe aversi per indizio di progressivo melanismo, che del resto non è impossibile, [1] ma che a me pare si arresti e si modifichi coll'età, dando luogo a macchie più o meno confluenti che gradatamente assumono per lo più quelle forme che vedonsi negli adulti.

Laurent presentò un *Triton carnifex (nomen a cauda ancipiti, cujus acies veluti cruenta)* dandone la seguente diagnosi:

Diagnosi: *Corpore atro tuberculoso; gula punctata, abdomine maculato.*

Descriptio: *A priori diversus* (alpestris) quod minor:

Gula punctis nigris croceisve; abdomine nigris croceisve maculis eleganter variis. Caudæ inferior acies rubra; superior vero linea sub-rubella, a nucha per dorsum ducta, percurritur. Digiti teretes, tenues, acuti.

Habitatio: *In praerupis umbrosis, sabulosisque.* [2]

La descrizione su esposta nonchè la figura unita (Tab. II, fig. III), concordano bene con quei giovani Tritoni che sono comuni nel Veneto e nei quali il margine inferiore della coda è addirittura sanguigno (come il ventre) e la linea superiore rossastra. Questi esemplari non differiscono nel resto da quelli che hanno le linee di tinta giallastro-pallida. Già Dumeril e Bibron (T. IX, p. 135) parlando di una varietà del *T. cristatus* dicono: " la troisième variété est peut-être celle que les auteurs ont nommée le Triton bourreau ou carnifex d'après Laurenti. Nous présumons que ce sont des femelles de petite taille „. Ma nell'articolo

[1] Un esempio di melanismo offre la *Petraponia nigra,* supposta specie descritta dal prof. A. Massalongo (*Ann.,* Bologna, 1853, con tav.) e puntellata invano dal De Betta nel 1853 e nel 1857. (*Cat. Syst.* ed *Erp. d. Prov. Venete.*)

[2] J. N. Laurenti, *Specimen medicum exhibens Synopsin reptilium,* ecc. Viennae, 1768, pag. 38, 145.

che tratta del *T. marmoratus*, trovasi posto in sinonimia di questa specie il *T. carnifex* del Laurenti. Nell'*Erpetologia* del 1857 fu posto il *carnifex* come sinonimo di *cristatus*, dichiarando il De Betta di aver seguito il parere del Dumeril del Bibron e del Bonaparte. Gli autori più recenti ritengono pure il *carnifex* un *cristatus*.

Non so però come il De Betta riconosca in esso una giovane femmina, mentre nella figura data nel *specimen* non si può vedere con precisione il colore della cloaca, [1] nè avere nessun indizio per constatare il sesso. Io ritengo che anche questa volta il De Betta si sia appoggiato intieramente sulle parole dell'*Erpét. Génér.*

Sulla colorazione del *Triton cristatus* s. sp. *karelinii*, io trovo di notare quanto segue:

1° Tendenza in molte femmine ad assumere l'abito maschile.

2° Persistenza dell'abito giovanile, specialmente nelle femmine, anche di età inoltrata.

3° Tendenza al melanismo tanto nei maschi che nelle femmine.

La coda, come disse il Camerano, è di estensione molto variabile, ne può dirsi quindi col De Betta ch'essa sia sempre " lunga un quarto meno del resto dell'animale ", [2] come può vedersi dalle misure che qui offro e che son tratte da esemplari raccolti in primavera. Anche la sua grossezza è variabile per cui non può aversi questo per carattere distintivo come vorrebbe lo Strauch.

Il *T. cristatus* s. sp. *karelinii* raggiunge nel Veneto, anche maggiori dimensioni di quelle offerte dal De Betta.

[1] Dalla figura apparirebbe nero il colore della cloaca, quindi esso rappresenterebbe piuttosto un maschio che una femmina.

[2] *Mon. Anf.*, pag. 42.

Lunghezza totale	Dall' estremità del muso al principio della coda	Coda	Sesso
0,157	0,079	0,078	♀
0,122	0,068	0,054	♂
0,128	0,067	0,061	♀
0,123	0,060	0,063	♀
0,113	0,060	0,053	♂
0,113	0,061	0,032	♀
0,113	0,059	0,054	♀
0,115	0,060	0,055	♀
0,109	0,059	0,050	♀
0,106	0,060	0,046	♀
0,107	0,059	0,051	♀
0,101	0,031	0,050	♂
0,087	0,046	0,041	♀
0,072	0,040	0,032	♀? [1]
0,076	0,041	0,035	♂? [2]

[1] Con rialzo cloacale giallo.
[2] Con rialzo cloacale nero.

Il De Betta descrivendo gli amori del Tritone non offre osservazioni proprie, ma riporta, senza citazioni, quanto presso a poco dissero Dumeril e Bibron (Vedi De Betta, *Erp.*, pag. 341 e *Erpét. Génér.*, T. IX, pag. 125).

In tal modo egli ripetè alcune *favolette*, come le chiama il Prof. Gasco, che giustamente furono messe al loro posto da coscienziosi ed esperti zoologi, dopo accuratissime ricerche antiche e recenti.

Nel bellissimo lavoro *Gli amori del Tritone alpestre*,[1] il prof. F. Gasco, oltre che preziosissimi materiali sull'argomento, constata la verità di alcune osservazioni del nostro Rusconi, come quella, la principale, sul modo della deposizione del seme del maschio. Secondo Dumeril e Bibron viene esso deposto " par petits jest „ nell'acqua " dont la trasparence se trouve alors légèrement troublée par la teinte blanchatre da sa liqueur prolifique „,[2] e secondo De Betta " *diluito* nell'acqua penetra nell'ano della femmina fecondando le uova „. Il prof. Gasco riporta, dimostrandone e comprovandone l'esattezza, le parole del Rusconi, vale a dire che il maschio lascia cadere il seme il quale somiglia a piccoli pezzetti di latte coagulato, i quali non si diffondono nell'acqua, ma la femmina ha l'istinto di recarsi su di essi e di farli aderire alle divaricate labbra della cloaca. Questo spermatoforo è bianco, ma precisamente pel fatto che gli spermatozoidi stanno uniti in un sol pacchettino, il seme non può nè *diffondersi nell'acqua* nè *intorbidarla* (Vedi cit. op., p. 22, 23).

Io ho osservato che la deposizione delle uova, che son bianche leggermente verdognole e contenute in una sferula mucosa ovale, avviene dalla seconda metà di marzo alla fine d'aprile, epoca che può variare a seconda della temperatura.[3]

[1] F. Gasco, *Gli amori del tritone alpestre e la deposizione delle sue uova.* Annali del Museo Civico di Storia naturale di Genova. Vol. XVI, 1880-81. Genova, 1880.

[2] *Erpet. Gen.*, T. IX, pag. 125.

[3] Ordinariamente le uova vengono deposte isolatamente e ad intervalli. Questa osservazione, annunciata già da altri, l'ho fatta negli acquarî. Ancora non ho visto femmine che depositano uova a coroncina come dissero lo Spallanzani ed il prof. Gasco e come ho constatato che avviene nel *T. vulgaris.*

Confesso che esaminando le figure 1ª e 1ᵇ della tavola prima dello Strauch, mi nacque per un momento il dubbio sull' identità specifica del *T. karelinii* della regione nord-est della Persia col nostro urodelo e ciò principalmente per la forma della coda e della cresta dorsale.

Il carattere più importante della nuova specie consiste appunto, secondo l'autore, nella forma della coda, dichiarando egli di non aver veduto rassomiglianza nè con quella degli esemplari di *T. cristatus* nè con le figure date fino ad ora dagli autori, eccezion fatta per la *V. icterica* del Reichenbach. [1]

Ho già detto come la grossezza della coda sia variabile nel tritone crestato. In quanto alle pieghe che presentano i quattro esemplari del *T. karelinii*, credo non si possa ammettere dubbio ch' esse dipendano dallo spirito di vino troppo forte nel quale si trovavano sino dal 1839, per modo anzi che, come dice lo Strauch, essi erano stecchiti e in parte resi persino fragili. Posseggo anch' io tritoni conservati in alcool nei quali si rimarcano solchi verticali più o meno profondi.

Anche della forma umile e regolare della cresta, non può certo tenersi conto, mentre ne' nostri tritoni, dopo l'epoca degli amori, essa si abbassa ad ogni muta e assume precisamente l'aspetto rappresentato nella fig. 3 della tavola unita a questa mia nota.

Dal fin qui detto non si può negare una stretta affinità tra il *cristatus* e il *karelinii* e lo stesso Strauch dice: " Abgesehen von der Form des Schwanzes, von dem weniger gestreckten Habitus und von der gleich zu beschreibenden Färbung, stimmt *Triton karelinii* vollkommen mit der vorhergehenden Art überein; seine Haut ist eben so gekörnt und gerunzelt, wie bei jener, seine Zunge besitzt gleichfalls eine länglich-ovale Form und ist fast mit ihrer ganzen Unterseite an den Boden der Mundhöhle festgewachsen, so dass nur ihre Seitenränder in sehr geringer Ausdehnung frei sind, und nur die beiden Reihen

[1] Reichenbach, *Ein zweifelhafter Triton*, etc. Tab. 1, f. 1-3, in Nova Acta Leop. Carol. XXXII, pars 1, 1865.

der Gaumenzähne weichen, wie die beifolgende Abbildung (tab. 1, f. 1 *c.*) lehrt, in der Richtung etwas von denen des *Triton cristatus* Laur. ab, jedoch halte ich diese Differenz für zu unwesentlich, um ihr besondere Bedeutung beizulegen. „ [1]

Per tali ragioni io confermo pienamente l'opinione del dottore Camerano, vale a dire l'identità dei nostri esemplari o a meglio dire degli esemplari Italiani, col *Triton karelinii*, Strauch.

De Betta dice che questo Tritone è " la più comune fra le specie della sua famiglia, e trovasi pressochè in tutti i fossi e stagni d'Italia non solo ma di tutta Europa „.... ." secondo Gené mancherebbe però alla Sardegna „.

Ciò è inesatto. Il prof. Giglioli disse che " è assai comune nell'alta e media Italia ma questa specie scarseggia nelle Provincie meridionali e manca affatto nelle nostre isole „ e più recentemente il Camerano scrive: " La distribuzione geografica di questa specie in Italia non è interamente nota. Il *T. cristatus* è abbondante nella valle del Po e nella parte centrale dell'Italia peninsulare: nella parte meridionale è un po' più scarso, senza tuttavia esser raro.

„ Non è stato trovato con certezza, quantunque lo si trovi menzionato in varî cataloghi in Sicilia.

„ Non è stato trovato in Sardegna, in Corsica e nelle Isole minori. Nel versante mediterraneo dell'Italia peninsulare è più scarso che non nel versante Adriatico e in alcuni tratti pare manchi al tutto. „

Raramente il *T. cristatus* si spinge oltre ai 1000 s. l. d. m.

[1] Al. Strauch, *Revision der Salamandriden-Gattungen.* St. Pétersbourg, 1870, pag. 43.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Triton cristatus s. sp. *karelinii* ♂ in grandezza naturale.

Fig. 1. Esemplare raccolto nei dintorni di Treviso nell'aprile 1886, nel quale la cresta dorsale è eccezionalmente sviluppata.

» 2. Esemplare raccolto nella stessa località del precedente e con la cresta dorsale normalmente sviluppata.

» 3. Esemplare raccolto dopo l'epoca degli amori (giugno 1886), con cresta bassa e simile a quella del *T. Karelinii* Strauch.

(Tutti questi esemplari fanno parte della raccolta Zoologica del Civico Museo di Venezia.)

II.

LACERTA (NOTOPHOLIS) NIGROPUNCTATA, D. B.

Nota del socio

Dott. A. P. Ninni

Il dott. E. Schreiber così scrisse della *Notopholis nigropunctata:* " Jch selbst habe sie z. B. bei Görrz in Jllyrien nicht selten beobactet, auch Exemplare aus Istrien und Fiume gesehen, und habe die nicht ganz ungegründete Vermuthung, dass dieselbe selbst im südlichen krain noch vorkommen dürfte. "[1]

Gentilmente lo stesso dott. Schreiber mi mandò in dono esemplari di questa specie raccolti nelle vicinanze di Gorizia, che tenni viventi per lungo tempo, ma a cagione di una mia inavvertenza perdettero la vita, per cui dovetti porli nell'alcool.

La *Notopholis nigropunctata* non fu compresa tra i Rettili d'Italia dal De Betta, mentre egli elencò, soltanto dietro incerte notizie,[2] la *Testudo ibera*, *Chamaeleon vulgaris* e *Lacerta stirpium*.

Comprendo benissimo come il Camerano, volendo conservare puro il carattere della Fauna Erpetologica Italiana, abbia escluso

[1] E. Schreiber, *Herpetologia Europaea*. Braunschweig, 1875, pag. 454.

[2] Come lo dice nella Prefazione dei *Rettili ed Anfibi d'Italia*. So bene che l'Erpetologia dello Schreiber è posteriore ai *Rett.* ed *Anf.* del De Betta, ma questo autore pubblicò in seguito molte note Erpetologiche nelle quali non si fa menzione della *L. nigropunctata*.

alcune forme che appena appena si fanno vedere ai confini, ma non posso spiegarmi perchè il De Betta abbia fatto entrare nella fauna italiana parecchie specie soltanto sulla fede di qualche autore e ne abbia poi, senza aver fatto dirette ricerche, eliminate altre che positivamente furono indicate nella penisola.

Basti per tutti un solo esempio: quello del *Gymnodactylus Kotschyi*, Steind., che dato dell'Italia dallo Schreiber [1] e trovato nel mezzogiorno dall'Erber, senza ragione alcuna non fu accolto dal De Betta, [2] mentre di nuovo il Conte Peracca constatò ch'esso vive nei dintorni di Taranto, dove " se trouve très abondamment das les environs de la ville ". [3]

Del genere *Notopholis* il De Betta non elenca che la sola *fitzingeri*, ma pare che egli non abbia esaminati esemplari di questa specie, perchè, come rileva il Camerano, egli dice che " le squame del dorso, del collo e dei fianchi sono tutte *triangolari* ", mentre la lucertola del Fitzinger le ha *quadrangolari*. [4]

Ora io credo che bisogna comprendere tra le specie italiane, anche la *L. nigropunctata*, non solo per le positive notizie date dal dott. Schreiber, ma per averla trovata nel Bellunese il prof. Giglioli.

La prima volta che visitai, or sono molti anni, la stupenda collezione Fiorentina, fui tosto colpito dal vedere alcuni esemplari di questa specie coll'indicazione " Belluno " e credo facessero parte di quei materiali spediti altra volta a Firenze dall'ispettore forestale Soravia.

[1] E. Schreiber, L. c., pag. 481-482 « Diese hübsche Art wurde von Erber auf den griechischen Inseln namentlich auf Syra-und neuerdings auch in Apulien und Calabrien gefunden ».

[2] « Mi permetto per intanto dubitare assai della presenza del *Gymnodactylus Kotschyi* in Italia. » De Betta, *Note Erpet.* in Atti Istit. Veneto di sc. Tom. V, Serie V, 18 .

[3] *Zool. Anz.*, N. 179, 1884.

[4] De Betta (*Fauna Ital. Rett. ed Anf.*) erroneamente dice: « Le squame del dorso, del collo e dei fianchi sono tutte *triangolari.* » Camerano, *Monogr. dei Sauri italiani.* Mem. R. Accad. delle Scienze di Torino, Serie II, Tom. XXXVII, Torino, 1885, pag. 88.

Fu appunto nella medesima occasione che ho veduto un giovine *Pelias berus* della stessa provenienza, il solo che si conserva come raccolto in quella Provincia, e che quindi per la prima volta fu da me indicato con sicurezza del Bellunese.

Allo scopo di facilitare le ricerche, credo utile di riportare qui le seguenti notizie sulla *Notopholis nigropunctata*, comunicatemi cortesemente dal prof. Schreiber. [1]

La *Notopholis nigropunctata*, conosciuta soltanto di Corfù, dove la scoperse Bibron e la raccolse poi anche nel 1865 il naturalista viennese Erber, [2] fu trovata da me nel 1870 per la prima volta sul monte Santa Catterina nel Carso settentrionale vicino a Gorizia, e poscia in altre località del Carso stesso, tanto settentrionale che meridionale.

Il Carso, il Monte Santo e il Monte S. Valentino, il quale ultimo trovasi di rimpetto al Monte Santo sulla sponda destra dell'Isonzo, sono i punti più settentrionali dove trovai questa lucertola. Oltre alle suindicate località, osservai la *Notopholis* anche nelle Isole Lussin, Cherso e Veglia nel Quarnero, rarissima nelle due prime, ma comune in quella di Veglia, nelle mura della quale sostituisce anzi la forma *fusca* della *muralis*, mancante totalmente in quelle isole. Dalla terraferma dell'Istriano non la conosco fin d'ora che da Fiume e da Buccari

[1] In lettera dello scorso anno ed in altra in data 29 aprile 1886.

[2] « Sulle mura di Corfù furono raccolti dallo stesso Ninni i due esemplari che tengo nella mia collezione. » De Betta, *I Rettili ed Anfibi del Regno della Grecia.* Atti R. Ist. Veneto. Vol. XIII, Serie III, Venezia, 1868, pag. 31.

Tra le pietre delle vecchie muraglie e tra le macerie trovai questa specie nel luglio 1863, anche in luoghi prossimi alla città e alla fortezza, nonchè nella borgata *Castrades* e sullo scoglio di Vido.

Per impadronirmene usava una verghettina di ferro con la quale per lo più fermava la lucertola quando riposava all'ombra di qualche sporgenza delle pietre. Essendo il bastoncello metallico di piccolo diametro esse non si accorgevano della vicinanza del pericolo, se non quando non erano più a tempo di scansarlo. Dopo che adottai, per la caccia delle lucertole, il laccio, come mi suggerì il dott. Schreiber, trovo questo il miglior metodo per far preda, specialmente delle specie minori.

Nell'*Erp. Génér.*, Vol. V (1839), pag. 191, dicesi: « Cette espèce a été trouvée dans l'île de Corfou. Elle nous est connue par un exemplaire fort bien conservé qui a été donné au Muséum par M. Soubeiran ».

(vicino a Fiume); non mi fu ancora possibile vederla in Dalmazia.[1] Non dubito però che la specie non abbia un *habitat* assai più esteso, ma che per la sua somiglianza superficiale colla *muralis fusca* sia sfuggita all'occhio dei naturalisti.

In quanto ai costumi del nostro animale, posso dire, ch'esso si tiene piuttosto alle falde o almeno alle parti basse dei monti e secondo le mie osservazioni non sorpassa l'altezza di 300 m. Le località che predilige sono principalmente quelle dove si trovano rupi e sassi con cespugli, cioè in quei luoghi nei quali per le accidentalità del terreno trova perfetta sicurezza. La *Notopholis nigropunctata* è timidissima e veloce assai e non può venir presa col laccio. Siccome però alla timidezza ingenita in questa specie, si unisce una grande curiosità, così si può esser sicuri, con un po' di pazienza, di predare ogni esemplare che si scorge. Per far ciò bisogna, veduta l'apertura della quale si presenta il sauro, rimanere al di dietro di essa, tenendo pronto il laccio, poichè l'animale ritorna ad uscire dopo poco tempo, anche nel caso che gli riuscisse di scappare due a tre volte di seguito dal capestro, senza che dimostri perciò nessuna impressione dello sfuggito pericolo.

Il tempo più favorevole per la caccia è la fine di marzo o

[1] Il De Betta (L. c., pag. 32) dice: « Nell'ultima occasione in cui mi recai per oggetto di studio a visitare la ricchissima e tanto preziosa collezione di rettili del Museo di Milano, vivente ancora l'illustre suo direttore il cav. Jan, vi cercai per esame anche la *Lacerta nigropunctata*, Dum., Bibr., che aveva veduto elencata a pag. 40 dei cenni su quel Museo, come proveniente da Fiume e dalla Dalmazia. Ma rammentandomi ancora benissimo la lacerta come tale designatami, e potendo ora giudicare con sicurezza sulla specie del Dumeril, osservo che a questa non corrisponde punto, ed è ben tutt'altra specie, la lacerta di quel Museo. »

Non dice però a quale specie appartenga. Sarebbe utile che qualche Erpetologo verificasse il nome di queste lucertole, poichè De Betta accenna l'errore ma non lo corregge.

Avendo, dopo la presentazione di questa mia nota, domandato informazioni sul Sauro del Civico Museo di Milano, il chiarissimo prof. Sordelli mi scrisse, in data 19 luglio, che non è vero quanto disse il De Betta. Le lucertole classificate dal professore Jan appartengono proprio alla *Notopholis nigropunctata!!* Concordano esse perfettamente con un esemplare di Corfù messo in collezione dal prof. Cornalia e non differiscono da esso che per essere un po' meno punteggiate.

il principio di aprile, cioè nel tempo nel quale il rettile non ha acquistata tutta la sua agilità; in stagione più inoltrata la presa ne è molto più difficile.

Col gran caldo la *Notopholis nigropunctata* sorte fuori dei nascondigli soltanto di mattina e di sera.

Le località dove trovai più spesso la specie, sono: le pendici meridionali del monte S. Catterina e del Monte Santo vicino a Gorizia. Nel Carso meridionale è in generale piuttosto rara e solitaria.

Ma pur troppo devo constatare che l'animale comincia a diventar raro anche da noi.

Siccome lo ho preso ogni anno sempre nelle stesse località e siccome pare esser poco fecondo (non trovai che due uova nella femmina), sono nella necessità di limitare la caccia, per non estinguere del tutto questo animale tanto interessante per la nostra Fauna.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Lacerta nigropunctata D. B. ♂ (grandezza naturale) del Carso presso Gorizia.
Fig. 1. Vista di sopra.
» 2. Vista di sotto.
(L'esemplare disegnato, fu da me depositato nel Civico Museo di Venezia.)

SU ALCUNI PESCI

DEL

DEPOSITO QUATERNARIO DI PIÀNICO IN LOMBARDIA.

Nota del

Prof. Francesco Bassani.

(Con una Tavola.)

Il deposito di Piànico,[1] annunziato per la prima volta dall'illustre professore Stoppani, al quale l'apparenza della roccia e dei fossili richiamava quello di Sinigaglia, era stato da lui dubitativamente riferito al pliocene.[2]

Più tardi ne teneva parola il signor Alessandro Picozzi, comunicando la scoperta di alcune ossa di mammiferi e di parecchi denti, ritenuti dal Curioni appartenenti ad un rinoceronte e pliostocenici.[3]

" Chi da Trescorre (scriveva il Picozzi) rimonta la Val-Cavallina, passato il lago Spinone, quindi il minor laghetto di Gajano, procedendo alquanto verso nord-est, incontra sulla

[1] Provincia di Bergamo.

[2] A. Stoppani, *Studj geol. e pal. sulla Lombardia*, pag. 185 e 201. Milano, 1857. In quest'opera l'autore indica il deposito in discorso sotto il nome di Sòvere, ch'è vicino al villaggio di Piànico.

[3] A. Picozzi, *Sulla scoperta di alcune ossa fossili nella marna bianca farinacea di Piànico presso Sòvere* (Atti Soc. geol. it. resid. in Milano, ora Soc. it. di sc. nat., vol. I, pag. 78). Milano, 1859.

strada maestra un piccolo villaggio chiamato Piànico... Appena sotto questo, scendendo verso il letto del torrente Borlezza, si scopre un gran banco di marna bianca... di aspetto argilloso, poco coerente, della solidità dell'argilla soda... A Piànico il deposito è a strati sottilissimi, formanti dei banchi dello spessore di 35 a 50 centimetri, alternanti con strati arenacei dello spessore di 5 a 15 centimetri. „

Nel 1873 il predetto professore Stoppani vi consacrava alcune bellissime pagine nel suo stupendo *Corso di geologia*,[1] accennandovi alla presenza di pesci e di vegetali, citandovi — in base alle ricerche del dott. Forsyth-Major — il *Rhinoceros Merki* Jäger[2] e concludendo che il deposito di Piànico — " un vero *tripoli* calcareo „ — è certamente lacustro-glaciale.[3]

Intanto il chiarissimo prof. Sordelli pubblicava un elenco delle piante da lui riconosciute nelle marne in discorso.[4] Questo elenco, modificato ed aumentato più tardi dallo stesso autore (in base al quale la florula di Piànico viveva tra le fine del pliocene e l'epoca glaciale) comprende le specie seguenti:

[1] A. Stoppani, *Corso di geologia*. Vol. II, pag. 658-663. Milano, 1873.

[2] Vedi la nota del dott. Forsyth-Major, inserita a pag. 663, vol. II del *Corso di geologia* di A. Stoppani.

[3] Credo opportuno di riportare il brano del prof. Stoppani, che riguarda le condizioni stratigrafiche del deposito in discorso: « Il deposito lacustre di Piànico è ricoperto di terreno glaciale, cioè di pretto detrito morenico, sparso di grossi massi erratici. Alla profondità di pochi metri sotto il terreno morenico trovasi il calcare terroso bianco, purissimo, a strati regolari e finissimi, con foglie, di cui è ancora conservato il parenchima, pesci e rinoceronti. Questo calcare, che occupa una piccola estensione sotto Piànico, lascia luogo ben tosto a strati argillosi, fangosi, sabbiosi, sparsi talvolta di ciottoli e di massi erratici. Discendendo precisamente al pelo attuale del torrente sotto Piànico, cioè alla profondità di 60 o 70 metri entro il deposito lacustre, veggonsi gli strati farsi più sabbiosi, e vi appaiono più numerosi, o isolati o sparsi i ciottoli. Al pelo del torrente, quindi alla base visibile della formazione lacustre, i ciottoli si fanno così numerosi, che si direbbe esistervi un gran brano di morena interstratificato. E lo è difatti. I ciottoli sono stupendamente striati; sono glaciali d'origine e di forma. » (A. Stoppani, *Corso di geol.*, vol. II, pag. 661).

[4] F. Sordelli, *Descrizione di alcuni avanzi vegetali delle argille plioc. lomb., seguita da un elenco delle piante foss. finora conosciute in Lombardia*, pag. 77 (Atti Soc. it. sc. nat., vol. XVI). Milano, 1873.

Pinus sp. n., affine al *P. Strobus* L., indigeno dell'America settentrionale, ed al *P. excelsa* Wall., indigeno delle pendici dell'Hymalaya: specie coltivate nei nostri giardini.

Castanea sp. n., intermedia fra *C. Kubinyi*, terziaria, e *C. vesca*, attuale.

Rhododendrum sebinense n. sp., affinissimo a *R. maximum* L., dell'America settentrionale, ed a *R. ponticum* id., dell'Asia minore: specie delle regioni temperate e temperato-calde.

Acer Sismondae C. Th. Gaudin, specie estinta. Le specie viventi più affini a questa caratterizzano la flora odierna dell'Italia meridionale, della Grecia, ecc.

Acer laetum C. A. Meyer, specie affatto estinta fra noi, ma che rivive nell'Asia centrale in una forma quasi identica a quella di Piànico.

Taxus baccata L. (sp. viv.)

Corylus avellana L. (id.)

Ulmus campestris L. (id.)

Buxus sempervirens L. (id.)

Phacidium buxi Westdp. (parassita sulle foglie del *Buxus sempervirens*).[1]

Per ultimo, ne parlava succintamente l'egregio prof. A. Varisco, ascrivendo il deposito al periodo glaciale e citandovi (oltre i resti annunciati da altri) avanzi di cervi (*Cervus elaphus* L.), di buoi e di conchiglie lacustri.[2]

Le spoglie dissepolte da Piànico si conservano in buona parte nel nostro Museo civico. Fra queste v'ha anche alcuni pesci, che io ho studiati e che formano l'argomento della presente Nota.

[1] F. Sordelli, *Le filliti della Folla d'Induno e di Pontegana tra Chiasso e Balerna nel Canton Ticino*, ecc., pag. 14 (Atti Soc. it. sc. nat., vol. XXI). Milano, 1878.

[2] A. Varisco, *Note illustrative della Carta geologica della provincia di Bergamo*, pag. 21 e 41. Bergamo, 1881.

Essi appartengono alle fam. *Muraenidae* e *Cyprinidae* e rappresentano tre specie viventi: l'*Anguilla vulgaris*, il *Cyprinus carpio* e, quasi sicuramente, il *Leuciscus aula*.

Ord. TELEOSTEI.

Subord. **Physostomi.**

Fam. Muraenidae.

1. ***Anguilla vulgaris*** Flem.

(Tav. IX, fig. 1.)

Fleming, *Brit. anim.*, pag. 199. — G. Canestrini, *Prosp. crit. dei pesci d'acqua dolce d'Italia*, pag. 177. — Günther, *Catal. of the fishes of the British Museum*, vol. VIII, pag. 28.

È una parte del tronco, lunga circa undici centimetri. L'altezza è di quarantacinque millimetri sul davanti e di quarantuno posteriormente. Tutto il profilo dorsale è fornito di raggi molli, vicini fra loro ed egualmente sviluppati, che misurano mezzo centimetro. Il tratto conservato conta sedici vertebre, più lunghe che alte ed uniformi, che mostrano un leggiero solco longitudinale nel terzo inferiore. La loro lunghezza corrisponde a quella dei raggi della pinna dorsale; la loro altezza è di millimetri tre. Sono le ultime sedici vertebre addominali (dalla 31ma alla 46ma inclusive). Le nevrapofisi, le emapofisi, le coste e gli ossicini interapofisarî non si vedono. La pinna anale comincia a sei centimetri dal margine anteriore del fossile e presenta la stessa costituzione della dorsale.

L'esemplare rappresenta senza dubbio il gen. *Anguilla* Cuvier. Disgraziatamente, trattandosi solo di un frammento, non è pos-

sibile determinare con esattezza scrupolosa la specie. Peraltro credo fermamente di non ingannarmi riferendolo all'*Anguilla vulgaris*. Vi sono indotto dal raffronto collo scheletro di questa specie, il quale mi ha perfino concesso di stabilire con precisione la parte del tronco conservata nel fossile di Piànico. Una lieve differenza si riscontrerebbe, è vero, nello sviluppo dei raggi dorsali ed anali. Infatti, in un esemplare vivente, alto quarantacinque millimetri a livello del primo raggio della pinna anale, i raggi corrispondenti della dorsale offrono una lunghezza di dodici millimetri, mentre ne misurano solamente cinque nel nostro. Ma conviene riflettere che l'altezza di questa pinna va soggetta a variazioni nei diversi individui. D'altro canto, è molto probabile che i raggi dell'esemplare di Piànico non sieno conservati in tutta la loro integrità.

Fam. Cyprinidae.

2. *Cyprinus carpio* L. (Carpa).

(Tav. IX, fig. 2, 3 e 4.)

Linneo, *Syst. nat.*, I, pag. 521. — Cuvier, *Règne animal*, tav. 93, fig. 1. — Bonaparte, *Fauna it. Pesci.* — Canestrini, *Prosp. crit.*, pag. 64. — Günther, *Catal.*, vol. VII, pag. 25.

Questa specie è rappresentata da un tratto della colonna vertebrale, da una pinna codale e da alcune squame.

Le vertebre (fig. 2) sono in numero di quindici: le ultime otto addominali e le prime sette caudali. Alte dodici millimetri, misurano una lunghezza di nove. Alcune di esse si vedono percorse da una cresta longitudinale mediana, parallelo alla quale cammina, sopra e sotto, un altro rialzo. Le ultime vertebre addominali si mostrano fornite di parapofisi alquanto svilup-

pate. Le coste, robuste e fatte ad arco, si presentano scanalate. Le nevrapofisi, lunghe e sottili, sono, al pari delle emapofisi, dirette sensibilmente all'indietro e portano appendici secondarie, che partono dalla base delle apofisi e piegano verso la parte posteriore del corpo.

L'esemplare alla fig. 3 (disegnato per errore a rovescio) conserva le apofisi delle tre ultime vertebre e buona parte dei raggi codali. Le apofisi dell'ultima vertebra, che sono tre pel lobo inferiore e due pel superiore, dànno attacco ai raggi divisi della pinna. Le tre inferiori si mostrano espanse e robuste; delle altre due, assai meno pronunciate, la più grossa è l'interna, la quale sostiene il raggio semplice laterale del lobo superiore. Da essa partono quattro ossicini dilatati, ai quali si articolano i raggi divisi corrispondenti. La nevrapofisi della penultima vertebra è lunga e sottile; mentre l'emapofisi, a cui s'inserisce il raggio semplice del lobo inferiore, è molto più sviluppata. La pinna codale appare forcuta ed è munita di lunghi raggi, fittamente e distintamente articolati, che si dividono più volte. Nel lobo inferiore, ch'è ben conservato, ne conto otto, i quali ne hanno al lato esterno uno semplice e lungo ed alcuni altri, brevi. I più sviluppati raggiungono la lunghezza di circa sette centimetri.

Le squame (fig. 4), cicloidi, sono grandi e percorse da numerose e finissime linee concentriche, ondulate e parallele, intersecate da raggi, che vanno dal centro alla periferia.

3. *Leuciscus aula* Bonap. (Triotto).

(Tav. IX, fig. 5.)

Bonaparte, *Fauna it. Pesci.* — Cuvier et Valenciennes, *Hist. nat. d. poiss.*, vol. XVII, p. 151. — Canestrini, *Prosp. crit.* p. 95. — Günther, *Catal.* vol. VII, p. 215.

L'esemplare, riprodotto alla fig. 5, manca soltanto della testa. Il tronco ha la lunghezza di sei centimetri e misura diciotto millimetri nella massima altezza, presa a livello del terzo paio di coste. La colonna vertebrale conserva trentasei vertebre: diciasette addominali e diciannove caudali. Esse presentano una sporgenza longitudinale mediana e sono in generale un po' più lunghe che alte: solo le ultime si raccorciano insensibilmente. Le nevrapofisi e le emapofisi, abbastanza lunghe, piegano all'indietro camminando leggermente arcuate e vanno provvedute di numerose appendici secondarie. Le nevrapofisi anteriori sono costituite come nel *Leuciscus aula* ed in altri *Cyprinidae:* alla diapofisi supero-posteriore di una vertebra si appoggia la diapofisi supero-anteriore della vertebra susseguente.

Le pinne pettorali, imperfette, risultano di almeno quattordici raggi molli, quasi tutti divisi e lunghi otto millimetri.

Due centimetri segnano la distanza fra le pettorali e le ventrali, che sono composte di dieci raggi e stanno inserite sotto la sesta vertebra addominale (a cominciare dall'indietro). Le ossa pelviche appaiono triangolari ed allungate.

La pinna anale ha principio a sedici millimetri dall'inserzione delle ventrali ed ha un'estensione di quasi un centimetro. Conta dodici raggi, dei quali i tre primi sono semplici. L'anteriore misura una lunghezza di mezzo centimetro (?); i susseguenti vanno lentamente accorciandosi, onde la pinna assume una forma triangolare. Anche gli ossicini interpofisarî, sottili e diretti obbliquamente in avanti, si fanno mano a mano più brevi.

La dorsale, quasi opposta alle ventrali, è mal conservata e non permette di rilevare con esattezza il numero dei raggi che la compongono.

La pinna codale, costituita e sorretta come in tutti i rappresentanti della famiglia *Cyprinidae*, ha i lobi divaricati e raggiunge la massima lunghezza di sedici millimetri. Vi conto diciasette raggi divisi: nove nel lobo inferiore, otto nell'altro.

Questo esemplare corrisponde quasi perfettamente al *Leuciscus aula.* Se non che la mancanza della testa non mi permette

d'istituire un confronto completo. D'altro canto, consultando la particolareggiata tabella di misurazioni offerta pel *Leuciscus aula* dal signor prof. Giovanni Canestrini nel suo importante *Prospetto critico dei pesci d'acqua dolce d'Italia*, [1] risulta che nel pesce di Piànico l'altezza delle pinne anale, pettorali e ventrali è relativamente minore. Ma è facile comprendere che ciò dipende dallo stato di conservazione del fossile.

Dal Museo civico di Milano, 2 maggio 1886.

[1] *Archivio per la zoologia, l'anatomia e la fisiologia.* Vol. IV, pag. 95. Modena, 1866.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA (IX)

Fig. 1. *Anguilla vulgaris* Flem.
» 2. *Cyprinus carpio* L. Parte del tronco.
» 3. » » » Pinna codale (disegnata per errore a rovescio).
» 4. » » » Squama.
» 5. *Leuciscus aula* Bonap.

LA FOSSA DI VULCANO E LO STROMBOLI

DAL 1884 AL 1886.

Nota del socio

Prof. Giuseppe Mercalli

Quando avvengono terremoti od altri fenomeni endogeni nel bacino del Mediterraneo, è assai interessante conoscere esattamente lo stato dei quattro vulcani attivi italiani, poichè solo per questa via segnata da fatti attentamente osservati e registrati, si potrà giungere a sapere con certezza *se* e *quali* rapporti esistano tra i diversi fenomeni endogeni dell'Europa meridionale. Attualmente non ci mancano queste notizie pel Vesuvio e per l'Etna, grazie all'operosità di due illustri vulcanologi, il professore L. Palmieri ed il prof. O. Silvestri. Ma pur troppo gli altri due nostri vulcani, tanto famosi ed interessanti per la loro continua attività, ci sono ancora assai poco noti. L'egregio mio amico signor A. Picone di Lipari dopo il 1873 registra i fenomeni endogeni più interessanti che si verificano nelle Eolie, e con questo arrecò non piccolo vantaggio alla scienza; ma, malfermo in salute, talvolta lungamente assente dalle Eolie, mancante di strumenti d'osservazione, il signor Picone non può fornire, come vorrebbe, notizie complete e continue sui fenomeni presentati da vulcani eolici. Giova quindi sperare che ora che in Italia esiste una *Commissione geodinamica governativa*, la quale di-

spone di mezzi per stabilire *Osservatorî sismo-vulcanici*, non si tarderà a pensare all'impianto di qualche modesto Osservatorio anche nelle isole Eolie, dove si raccoglieranno osservazioni interessanti per la scienza geologica forse più che quelli che possano fornire molti degli Osservatorî geodinamici stabiliti sulla penisola.

In altra mia nota ho dato informazioni sui fenomeni avvenuti a Stromboli ed a Vulcano fino a tutto il 1883.[1] Nella presente continuerò quelle notizie fino al luglio 1886.[2]

1884.

Nessun terremoto e nessun eccitamento eruttivo mi venne segnalato nè da Stromboli nè da Vulcano durante tutto il 1884.

1885.

Terremoti.

Giugno 25 alle ore 2 30 pom., terremoto alquanto forte a Stromboli, senza danni.

Ottobre 5 alle 2 ant., in Stromboli scossa intensita 3°. Niun segno al cratere.

Novembre 16 alle 0. 30 ant., nell'Isola Salina tre forti scosse di terremoto senza danni, sensibili specialmente in contrada Lingua.

Novembre 19-20 di notte, in Felicudi due scosse di poca intensità.

Eruzioni.

Marzo dal 1 al 10 e specialmente nel 3 lo Stromboli dà forti e spaventosi rombi con eccitamenti nell'attività eruttiva.

Marzo verso la fine, nella Fossa di Vulcano si aprono due nuovi fumajoli sopra Maestro Rosario, vicino alla baracca in legname.

Giugno 28 verso mezzodì, allo Stromboli avvengono due eruzioni maggiori delle ordinarie lanciando pietre e ceneri in lontananza.

Nel luglio lo Stromboli diede forti rombi quasi ogni giorno.

Nel luglio il cratere di Vulcano è in perfetta quiete.

[1] *Notizie sullo stato dei vulc. ital.* Atti Soc. It. Sc. nat. Vol. XXVII.

[2] Colgo volentieri l'occasione per rendere pubbliche grazie al sig. A. Picone di Lipari per le notizie che con tanta diligenza ed intelligenza mi comunica da parecchi anni sullo stato dei vulcani eolici.

1886.

Febbraio 9, nell'Isola Lipari cinque leggere scosse alle 5 ant., 5 30, 6 30, 8 30 ed 11 ant., le prime due sussultorie e più forti delle altre. — Nel medesimo giorno un terribile uragano arrecò grandi disastri nella marina di Lipari.

Marzo 26 alle 8 30 pom., leggera scossa sussultoria in Lipari.

Luglio 20 alla 1 25 ant., si sentì in Lipari un rombo accompagnato da moto sussultorio del suolo, dopo pochi secondi seguì un moto ondulatorio di sud-nord, molto risentito, ma senza danni.

Gennaio 10, comincia una forte eruzione alla Fossa di Vulcano (vedi sotto).

Gennaio 22 verso le 8 pom., lo Stromboli diede un forte rombo con gettito di pietre. Poi si rimise in quiete.

Marzo 31 alle 8 ant., la Fossa di Vulcano erutta immensa quantità di cenere con forti rombi.

Maggio, verso la fine, Vulcano dà rumori sentiti fino 7 chilom. di distanza: nei primi di luglio i rumori si sentono ancora fino a Lipari.

Il signor A. Picone, comunicandomi in data 14 aprile 1885 la notizia dell'apertura di nuovi fumaioli sul fondo della Fossa di Vulcano, avvenuta alla fine di marzo, soggiungeva: " tutto fa presagire una non lontana recrudescenza di Vulcano ". E la sua grande pratica di questo cratere non lo indusse in errore in tale presagio; infatti il 10 gennaio del corrente anno la Fossa di Vulcano eruppe in una forte eruzione lanciando pietre e cenere con gran violenza. Le esplosioni continuarono a ripetersi con mediocre energia fino al giorno 26,[1] in cui verso le 9 e 3/4 pom. l'eruzione riprese con molta violenza. Si sentirono dapprima due piccoli rombi, poi si videro

[1] Sebbene abbia presentata questa mia nota fin dal 21 febbraio alla Società ital. di Scienze naturali, ne ritardai fino al presente (agosto, 1886) la pubblicazione per aspettare nuove notizie sull'attività di Vulcano che non pareva ancora in perfetta quiete. Intanto comparve nel *Bull. mensuale dell'Associaz. meteor. ital.* (marzo, 1886) una lettera del chiar. prof. Modestino del Gaizo in cui dà notizie sull'eruzione di Vulcano avute dal dott. D'Arrigo di Lipari. In essa trovo che l'eruzione del 10 gennaio continuò fino al giorno 29, e che in conseguenza della grande quantità di detriti eruttati il vuoto che esisteva nella Fossa di Valcano, le cui pareti erano in gran parte a picco, venne in parte riempito, dando alla Fossa una forma di imbuto.

sul cratere due lampi (così apparvero da lontano, ma probabilmente sono due getti di materia infuocata o gaz infiammati), seguiti da un altro fortissimo rombo, e poco dopo da un getto abbondante di pietre e ceneri, e materie incandescenti. I massi lanciati erano grossissimi ed alcuni scoppiarono in alto con orribile fracasso. Le fiamme si vedevano fin da Lipari, dove producevano chiarori intermittenti.

Parte dei massi e dei detriti eruttati cadevano sul versante esterno settentrionale della Fossa di Vulcano fin presso le case de' lavoratori; parte venivano lanciati a sud-ovest verso il passo del Cavallo dell'Arena. La cenere fina venne portata dal vento fino a Lipari.

Molti lavoratori spaventati abbandonarono l'isola Vulcano, e si rifugiarono nelle isole vicine.

In seguito a queste eruzioni, sul fondo della Fossa di Vulcano, presso il fumaiolo Maestro Rosario, si formò un piccolo monticello di pietre, portante alla cima un cratere nel cui interno era visibile la materia infocata. Questa formazione di un *conetto eruttivo interno* è un fenomeno straordinario per la Fossa di Vulcano, sebbene non affatto nuovo essendosi verificato qualche altra rara volta.[1] Si aprì pure un altra bocca nella parte ovest del cratere. Nel seguito della eruzione il conetto interno scomparve, le pareti del cratere crollarono o cambiarono forma, e tutta la Fossa di Vulcano prese la forma di un grande imbuto nel cui centro si apre la voragine che erutta.

Dopo alcuni giorni di calma relativa, Vulcano riprese l'attività nel giorno 11 febbraio con tre forti esplosioni alle 7, alle 9 30 ed alle 11 30 pom., replicate anche alle 6 ant. del 13. In queste eruzioni, meno forti di quelle del 26, Vulcano lanciò solamente cenere.

L'attività di Vulcano continuò ancora nel marzo, e nel giorno 31 di questo mese lanciò di nuovo una immensa quantità di cenere. Sul principio di maggio il cratere di Vulcano taceva,

[1] G. Mercalli, *Vulcani e fenomeni vulc. in Italia*, pag. 155.

ma era sempre pieno di fumo. Verso la fine di maggio però tornò a dare rumori fortissimi, avvertiti a 7 ad 8 chilometri di distanza. Sul principio di luglio Stromboli diede qualche rombo di poca importanza; quelli di Vulcano invece si sentivano ancora fino a Lipari e più lontano.

Durante l'eruzione di Vulcano si aprì un nuovo fumajolo nell'isola Lipari nella località detta Pianogreco al piede del Monte Guardia, ossia nella parte meridionale dell'isola più prossima a Vulcano. Già esistevano nel luogo indicato su uno spazio di circa 3 metri quadrati alcuni piccoli fumajoli. Il nuovo fumajolo, apertosi a circa 50 metri dagli antichi verso sud-sud-ovest, è molto più attivo; manda fumo che si vede a grande distanza, e che possiede 100° C. di temperatura (almeno nei primi di luglio, quando venne visitato dal sig. A. Picone). La bocca del fumajolo presenta tre diramazioni partenti da un punto, due hanno cent. 30 di larghezza ed una 20 centimetri. Pare che i prodotti siano solo vapore acqueo ed anidride carbonica. Una spaccatura del suolo, da cui emana molto calore (da 40° a 70° C.), unisce il nuovo ai vecchi fumajoli, ed un'altra più stretta e che non dà calore sensibile, va dal nuovo fumajolo fino alla spiaggia di Valle Murga dove esiste una sorgente d'acqua calda.

Esaminai uno dei massi eruttati nella recente eruzione di Vulcano. È una specie di breccia formata in gran parte da pezzi di una roccia color grigio-chiaro, d'aspetto trachitico, con pasta però poco scabra al tatto e d'apparenza compatta alla lente. Contiene rari cristalli macroscopici di sanidino e cristallini verdi-nerastri di amfibola.

Altri frammenti del masso risultano di pezzetti di obsidiana, di una lava a pasta nera compatta disseminata da cristalli prismatici bianchi di feldspato, di una lava nera molto porosa e della roccia grigia precedente.

Questi massi non sono pezzi di lava di recente raffreddata, ma evidentemente sono frammenti delle rocce che costituivano la gola squarciata del vulcano. Si vede, infatti, che la roccia

ha subito superficialmente l'azione degli acidi dello zolfo, ed in alcuni punti è ricoperta da questo metalloide.

L'egregio mio amico prof. P. Polli ha fatto l'analisi chimica della roccia grigia d'aspetto trachitico di questi massi eruttati da Vulcano, ed ha ottenuto il seguente risultato:

	I.	II.	III.
Anidride silicica . . .	73,200	73,79	74,80
Ossido di alluminio . .	14,500	3,78	14,47
„ ferrico	2,700	13,81	1,03
„ di sodio . . .	7,500	7,04	6,63
„ di potassio . .	tracce		1,69
„ di calcio . . .	1,900	1,43	0,43 [1]
Anidride fosforica . . .	tracce	—	—
Acqua	—	—	0,96
	99,800	99,85	100,01

I. Massi eruttati da Vulcano nel gennaio 1886. II. Massi eruttati da Vulcano nel 1873.[2] III. Liparite sferolitica di Mont Dore.[3]

Da queste analisi si vede che la roccia eruttata in massi dalla Fossa di Vulcano nello scorso gennaio è una liparite ossia una trachite con quarzo libero, come si rileva dal tenore in silice 73,20 %. Il feldspato dominante in questa trachite deve essere un feldspato sodico o più probabilmente sodico-calcico (oligoclasio?). Questa roccia s'avvicina assai per la composizione ad una Riolite di Mont Dore di cui trovo l'analisi in Lasaulx. Giova ricordare che anche tra le trachiti di Pantellaria il signor Foerstner constatò la presenza di un feldspato molto ricco di soda.[4]

[1] E 0,05 di ossido di magnesio.

[2] Baltzer, *Zeitsch. d. Geol. Gesell.*, Berlin, 1875.

[3] L. v. Lasaulx, *Elemente der Petrografie.*

[4] *Zeitschr. für Krystall.* I°, pag. 547.

I massi eruttati da Vulcano nel 1873 furono analizzati da Baltzer, il quale li trovò pure costituiti da una Liparite molto acida con cristalli macroscopici di orniblenda, e cristallini di quarzo nei pori. Egli non distinse nella analisi la soda dalla potassa, rinvenne però una quantità complessiva di alcali quasi eguale a quella esistente nei massi del 1886.

La cenere, eruttata da Vulcano la sera 26 gennaio 1886 e raccolta dal sig. A. Picone in Lipari, è un detrito finissimo di colore grigio-cenere. Rassomiglia molto quella eruttata dalla stessa Fossa di Vulcano nel 10 gennaio 1879. È però un poco più fina e di un color leggermente più oscuro. Contiene in certa quantità anche elementi un po' più grossi, i quali osservati colla lente, mostrano chiaramente la forma di frammenti angolosi di una roccia trachitica in massa. La parte più fina veduta al microscopio si vede pure risultare da particelle, in generale, senza contorni regolari eccettuate poche di forma prismatica (feldspato sanidino od altro feldspato). La maggior parte dei frammenti a contorni irregolari veduti al microscopio polarizzatore non dánno i fenomeni della doppia rifrazione. Il loro colore generale è bianco o grigio, ve ne sono però alcuni giallognoli ed altri di un rosso vivo. Si vedono poi numerosi frammenti di cristalli a contorni irregolari, doppiamente rinfrangenti la luce. La cenere contiene una piccola quantità di particelle nere (probabilmente di ferro titanato) attirabili dalla calamita.

Dall'analisi chimica eseguita dal prof. P. Polli risulta che la cenere contiene su 100 parti 4,35 di materie solubili, formate da sodio, calcio, alluminio, ferro, combinati con acido cloridrico ed acido solforico, probabilmente allo stato di cloruri di sodio, clorurô di ferro, solfato di alluminio e di sodio (allunite).

La parte insolubile analizzata quantitativamente dal professore Polli diede su 100 parti:

	I.	II.
Anidride silicica . .	71,000	76,000
Ossido di alluminio .	12,400	13,500
„ ferrico . . .	7,700	5,700
„ di sodio . .	6,845	3,413
„ di potassio .	tracce sensibilissime	0,732
„ di calcio . .	1,550	1,088
Anidride porfirica. .	tracce	—
	99,495	100,433

I. Cenere eruttata da Vulcano nel gennaio 1886. II. Cenere eruttata da Vulcano nel gennaio 1879.

La composizione chimica ed i caratteri esterni della cenere fanno supporre che essa sia formata essenzialmente dalla triturazione di una roccia identica a quella dei massi eruttati nella stessa eruzione. La cenere però contiene una dose di ferro notevolmente maggiore (7,70 % invece di 2,70 %), probabilmente dovuto alle poche particelle di ferro titanato di cui ho fatto cenno sopra.

Sul fianco nord della Fossa di Vulcano esiste una corrente di lava pomiceo-vetrosa la quale deve essere stata eruttata in tempo molto recente, e probabilmente nel 1771. [1]

Nelle recenti eruzioni del 1873, del 1879 e del 1886 Vulcano ha sempre eruttato ceneri e massi di trachiti con acido silicico libero come sono le lipariti della vicina isola di Panaria.

Invece contemporaneamente l'Etna e lo Stromboli eruttano basalti augitici basici, molto differenti dalle lipariti per la loro composizione chimica. I lapilli, per esempio, eruttati dallo Stromboli nel parossismo che presentò nel novembre 1882, erano in gran parte formati da cristalli liberi di augite.

Infine il Vesuvio non dà che basalti leucitici ancora più basici di quelli dell'Etna.

[1] Vedi la mia opera: *Vulcani*, ecc., pag. 154.

Da questi fatti deriva, come già feci notare in altre occasioni, che non si deve ammettere una libera comunicazione materiale tra i diversi focolari vulcanici attivi italiani. Ma ora vorrei aggiungere un altra conseguenza, ed è la necessità di andar molto guardinghi nel dare un *valore cronologico* alla natura delle materie eruttate non solo da vulcani lontani come il Vesuvio e l'Etna, ma appartenenti ad un medesimo gruppo come i due vulcani eolici.

Durante i grandi terremoti andalusi del dicembre 1884 e del gennaio-febbraio 1885 Vulcano e Stromboli rimasero tranquilli; però in marzo, mentre questi terremoti continuavano a ripetersi, comincia un leggero risveglio di attività in ambedue questi vulcani, preludio di un periodo di grande attività specialmente per Vulcano.[1]

Durante il periodo eruttivo cominciato alla Fossa di Vulcano col 10 gennaio 1886 una lunga serie di scosse non disastrose ma abbastanza sensibili scuotono la Calabria ultra. Tra il 4 ed il 5 febbraio 1886 un leggero incremento nella attività eruttiva del Vesuvio fece traboccare la lava verso l'atrio del Cavallo.

Infine quasi nel medesimo tempo, cioè verso il 20 febbraio, il cratere centrale dell'Etna si rianima con esplosioni moderate stromboliane. Verso il 18 maggio, quando scoppia l'eruzione etnea sopra Nicolosi, lo Stromboli era tranquillo ed alla Fossa di Vulcano erano cessate le esplosioni violente, non però l'abbondante emissione di fumo ed i forti boati.

I quali fatti confermano quanto già dissi altra volta, non esistere cioè *nè contemporaneità* di azione nè vero *antagonismo* tra l'attività dei vulcani eolici ed i fenomeni endogeni delle altre parti del bacino Mediterraneo.

Monza, agosto 1886.

[1] Sui rapporti dei terremoti andalusi cogli altri fenomeni endogeni del bacino mediterraneo, vedi: TARAMELLI e MERCALLI, *I terremoti andalusi cominciati il 25 dicembre 1884*, nelle Mem. d. R. Accad. dei Lincei. Ser. IV, Vol. III.

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj corrispondenti* si eleggono persone distinte nelle scienze naturali, che dimorino fuori d'Italia; essi possono diventare socj effettivi, quando si assoggettino alla tassa annua di lire venti.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio*, di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

Quanto ai lavori stampati negli *Atti* l'autore potrà far tirare un numero qualunque di copie ai seguenti prezzi:

	Esemplari			
	25	50	75	100
1/4 di foglio (4 pagine) . .	L. 1 25	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . . .	» 1 75	» 3 50	» 4 —	» 5 50
3/4 di foglio (12 pagine) . .	» 2 50	» 5 —	» 6 75	» 9 —
1 foglio (16 pagine) . . .	» 2 75	» 5 50	» 8 —	» 10 —

INDICE

C. F. Parona, *Valsesia e Lago d'Orta* (con 3 tavole) Pag. 141
C. Borromeo, *Osservazioni ed appunti di ornitologia* „ 298
A. P. Ninni, *Sul gambero fluviale italiano* . . . „ 323
A. P. Ninni, *Triton Christatus Laur. s. sp. karelinii* (con una tavola) . . . . . „ 327
A. P. Ninni, *Lacerta (notopholis) nigropunctata, D. B.* (con una tavola *) . . . . . „ 339
F. Bassani, *Su alcuni pesci del deposito quaternario di Piànico in Lombardia* (con una tavola) . . „ 344
G. Mercalli, *La fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 1886* . . . . . „ 352

* Non essendo pronta la tavola, e per non ritardare la pubblicazione del presente doppio fascicolo, essa verrà data col successivo fascicolo IV.

AVVISO

Quei socj che desiderassero fare acquisto delle ***Memorie*** e degli ***Atti*** della Società, per quanto sono disponibili, potranno averli a prezzi di facilitazione, rivolgendosi alla Segreteria.

39,589

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXIX.

FASCICOLO 4° — FOGLI 24-34.

con sei tavole.

NB. — Al presente fascicolo va unita la coperta del vol. XXIX e la Tavola Ninni da collocarsi di fronte alla pag. 343 del precedente fascicolo II-III.

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

DICEMBRE 1886.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

Presidenza pel 1886.

Presidente, Stoppani prof. Antonio, Direttore del Civico Museo di Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea,* 10.
Pini rag. Napoleone, Milano, *via Crocifisso,* 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti Ing. Giuseppe, Milano, *via Senato,* 14.

CONTRIBUZIONI ALL'ISTOLOGIA ED EMBRIOLOGIA DELL'APPARECCHIO DIGERENTE DEI BATRACI E DEI RETTILI

DI

MARIA SACCHI

LAUREATA IN SCIENZE NATURALI ALL'UNIVERSITÀ DI PAVIA
(LABORATORIO D'ANATOMIA COMPARATA)

(con 2 Tavole)

I.

INTRODUZIONE.

Le glandule intestinali, e più specialmente le glandule tubulari dello stomaco dei vertebrati, furono oggetto, negli ultimi decennî, di studî accurati; e, dopo le monografie di Rollet, Ebstein, Heidenhain, etc., si può dire che la fina struttura delle glandule gastriche dei vertebrati superiori sia abbastanza bene conosciuta.

Non altrettanto è studiata la parte fisiologica e la morfogenetica di questo argomento, poichè, quanto alla secrezione dei varî prodotti chimici che operano la digestione, vi sono tuttora dei gravi dispareri, attribuendo alcuni la produzione degli acidi a quelle cellule a cui altri attribuiscono la formazione della

pepsina: e, quanto alle vedute morfogenetiche, si può dire che l'indirizzo seguito finora sia opposto a quello che ha dato così fecondi risultati in tanti altri campi dell'anatomia comparata. Ossia si è prima studiata la complicata struttura delle glandule gastriche dei mammiferi (uomo, cane, coniglio) e le conclusioni ricavate da quegli studî si vollero applicare all'interpretazione delle disposizioni istologiche che si riscontrano nelle glandule intestinali dei vertebrati inferiori (rettili, batraci, pesci).

La qual cosa diede luogo a molti dispareri ed anche a vive polemiche, non riuscendo i varî autori ad accordarsi neppure sul significato e la funzione delle parti più essenziali, tanto più che ben poco ancora si conosce sullo sviluppo embrionale di questi organi.

Lo studio morfogenetico secondo il metodo ascendente indicato dalla moderna morfogenia, che spiega il presente col passato, il complesso con gli stadî antecedenti più semplici, e convalida i risultati del confronto anatomico con la serie degli stadî embriologici, deve dunque essere praticato anche per questo argomento, che recentemente fu trattato con questo indirizzo da G. Cattaneo per i pesci e gli uccelli, i quali rappresentano i gradi di sviluppo estremo, poichè nel tubo digerente dei pesci si ha il punto di partenza delle formazioni di glandule peptiche composte, e negli uccelli si ha il grado più complicato di pacchetti glandulari.

Resta da svolgere con lo stesso metodo l'argomento sui batraci e sui rettili, che sono anello di congiunzione tra i vertebrati inferiori ed i superiori; poichè dai pesci cartilaginei si dipartono i teleostei da un lato e, col mezzo dei dipneusti, i batraci urodeli dall'altro; da questi derivano da una parte i batraci anuri, dall'altra i sauri; ed i sauri danno i rami ofidî e chelonî, uccelli e mammiferi.

Ho creduto necessario tener conto di questo ordine di successione che indica le parentele più accertate fra le varie classi e i varî ordini dei vertebrati, per ispiegare l'ordine ascendente che tengo nella descrizione e perchè non m'importa di rilevare

solo la struttura di questi organi glandulari, ma anche il loro processo di formazione.

Ed ora, prima di descrivere le mie preparazioni, darò un breve sguardo su quanto fu fatto finora intorno a quest'argomento, e sui processi tecnici da me adoperati.

II.

STORIA.

Pare che Vesalio, sul finire del secolo XVI, sia stato il primo a notare le glandule dello stomaco, come Lieberkühn (1760) scoprì certamente le glandule tubulari dell'intestino. Il primo che diede le figure delle glandule peptiche dei vertebrati fu Home, che nel 1814 disegnò rozzamente i pacchetti glandulari dell'aquila, del laro, della colomba, del cigno, dell'oca, del gallo, del tacchino, dello struzzo e della rea. [1]

In che stato fossero gli studî sull'istologia dell'intestino dei vertebrati nei primi anni di questo secolo, si rileva dai trattati di Cuvier e di Meckel.

Cuvier [2] paragona le tuniche dell'intestino agli strati esterni del corpo, considerando l'intestino come un'introflessione della pelle e tessuti annessi.

Distingue quattro tuniche: la *villosa*, paragonata all'epidermide; la *nervosa*, contenente delle papille, al derma; la *muscolare*, analoga ai muscoli cutanei, e finalmente la tunica *sierosa*, ai vasi sanguigni e linfatici annessi. Quanto alle glandule che stanno nella membrana nervosa, egli distingue quelle di Lieberkühn che circondano la base delle papille e quelle di Peyer e di Brunner che sono sparse e isolate.

[1] E. Home, *Lectures on comparative Anatomy*. London, 1814, Tav. 46-56.

[2] G. Cuvier, *Leçons d'anatomie comparée*. 1805, Vol. III, Leç. XX, pag. 352. — *Notions preliminaires sur les tuniques du canal alimentaire*.

Meckel[1] distingue 4 membrane: *mucosa*, *cellulare*, *muscolare*, *sierosa*. Nella membrana mucosa distingue l'epitelio e la parte glandulare contenente i follicoli mucipari; la membrana cellulare contiene vasi e nervi; la membrana muscolare è formata generalmente di due strati, l'esterno longitudinale e l'interno circolare. La membrana sierosa circonda tutto il tubo digerente e si continua nel peritoneo, nel mesenterio e nell'epiploon.

La prima esatta descrizione dei fondi ciechi glandulari e delle glandule a tubo, appartiene a Sprott-Boyd[2] che le studiò nel cavallo, nel porco e nell'uomo. Bischoff[3] descrisse anche le glandule acinose che gli furono contestate da Purkinje e da Pappenhein; ma Bischoff aveva inteso, per glandule acinose, non precisamente quelle che ora si chiamano con questo nome, ma le glandule composte, a parecchi fondi ciechi, simili a quelle di Brunner.

Di quel tempo abbiamo anche una dissertazione di Wasmann,[4] il quale fa un'importante distinzione tra le glandule, descrivendone nel porco due specie: le une puramente epiteliari o mucose, poste all'estremità cardiaca e pilorica dello stomaco; le altre a cellule tonde e granulose nella regione *quæ mediam curvaturam majorem tenet*, *longitudine 6-8 pollicum*, *indeque in pariete anteriori atque posteriori ventriculi proxime a cardia ascendit*, *ubi acuto angulo finitur*. La distinzione fra le glandule peptiche e le glandule mucose fu poi studiata con molto maggior precisione da Kölliker.

I precedenti lavori si riferiscono tutti ai mammiferi superiori

[1] J. F. Meckel, *System der vergleichenden Anatomie*. Vol. VI. Halle, 1821-33.

Idem, *Ueber die Villosa des Menschen und einiger Thiere*. Meckel's deutsches Archiv. Vol. V, pag. 63.

Idem, *Observationes circa superficiem animalium internam*. Pag. 13. Bernae, 1822.

[2] Sprott-Boyd, *Essays on the structure of the mucous membrane of the stomach*. Edinburgh med. and surg. Journal. 1836.

[3] T. L. W. Bischoff, *Ueber den Bau der Magenschleimhaut*. Müller's Archiv für Anat. und Physiol. Tav. XIV e XV. Berlin, 1838.

[4] Wasmann, *De digestione nonnulla*. Berolini, 1839.

(eccettuati quelli di Home). Chi fondò l'istologia comparata di questi e di altri organi, fu Leydig[1] con alcune sue memorie speciali riassunte poi nel suo *Trattato di istologia*.

Egli vi parla a lungo delle glandule intestinali dell'uomo, degli altri mammiferi, degli uccelli e dei pesci, ma poco si ferma su quelle dei batraci e dei rettili. Dice solo che l'esofago di molti anfibî non presenta formazioni glandulari, per esempio: *Bombinator igneus*, *Cystignathus ocellatus*, *Siredon pisciformis*, *Salamandra maculata*, *Lacerta agilis*, *Coluber natrix*. Invece, nella *Rana temporaria*, nel *Proteus anguinus* e nella *Testudo graeca* si notano glandule esofagee. Le glandule gastriche dei batraci e dei rettili (*Testudo graeca*, *Lacerta agilis*) sono corti sacchi non aggruppati tra di loro. Solo nello stomaco del coccodrillo le glandule sono più lunghe, ma non si vede epitelio, ciò che deriva probabilmente dalla presenza di uno stato corneo simile a quello degli uccelli.[2] Alcuni autori hanno paragonato alla struttura del coccodrillo quello della *Pipa dorsigera*. Le glandule intestinali della *Salamandra* sono cripte larghe areolari.

Con Leydig entriamo nel campo dell'istologia moderna e pochi anni dopo la pubblicazione del suo *Trattato* abbiamo degli accuratissimi lavori di fina struttura delle glandule intestinali, eseguiti, è vero, solo sui mammiferi, ma le cui conclusioni furono applicate anche ai batraci e rettili. Come Wasmann e Kölliker avevano distinto le glandule peptiche dalle mucose, così Rollet[3] distinse le cellule dei fondi ciechi glandulari in due specie: uno strato interno di cellule più piccole densamente fra loro stipate, che chiamò *adelomorfe*, e uno strato esterno di cellule più grandi e sparse, che chiamò *delomorfe*. Però il più completo lavoro sull'istologia delle glandule tubulari è quello

[1] F. Leydig, *Anatomische-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien*. Berlin, 1853.

Idem, *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere*. Frankfurt a. M., 1857.

[2] È noto che il Coccodrillo, a somiglianza degli uccelli, possiede un grosso strato muscolare nello stomaco, con centri tendinei.

[3] Rollet, *Ueber die Anatomie der Labdrüsen*. Untersuchungen an d. Inst. für Physiologie und Histologie in Graz. Heft II, pag. 143 e seg.

di Heidenhain[1] eseguito specialmente sul cane, con alcuni cenni sul gatto, sul porco, sulla rana e sul tritone.

Nella glandula tubulare egli distingue tre parti: l'*imboccatura* coperta di epitelio cilindrico, il *collo* con cellule tondeggianti, il *corpo* costituito da due sorta di cellule, le *principali* (*Hauptzellen*) omologhe alle adelomorfe di Rollet, e le *ricoprenti* (*Belegzellen*) omologhe alle delomorfe di Rollet. Le *Hauptzellen* sono prive di membrana e si colorano difficilmente col carmino e col metil-violetto; le *Belegzellen* hanno membrana e si colorano assai facilmente, cominciando la tinta prima nel nucleo e poi estendendosi a tutto il protoplasma. Circa il significato fisiologico di queste due sorta di cellule, Heidenhain ammise, specialmente per i risultati ottenuti con l'acido osmico, che le *Hauptzellen* formino la pepsina e le *Belegzellen* gli acidi.

Quest' ultima asserzione diede origine a vive polemiche, sostenendo alcuni (Grützner, Ebstein, Partsch) l'azione pepsinogena delle cellule *principali* ed altri invece (Nussbaum, Brücke, Friedinger) che le cellule pepsinogene siano le *ricoprenti*.

Friedinger[2] appoggia contro Rollet l'opinione di Heidenhain che in principio del collo della glandula si trovano già delle *Belegzellen*. Si dichiara contrario all' opinione di Heidenhain che le *Hauptzellen* formino la pepsina. Dice invece che essa è prodotta dalle *Belegzellen*, tant' è vero che le glandule della rana, delle tartarughe, dei tritoni, dei serpenti contengono solo *Belegzellen*, eppure secernono pepsina.

[1] R. Heidenhain, *Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. VI, 1870.

Idem, *Bemerkungen über einige die Anatomie der Labdrüsen betreffende Punkte.* Ibid. Vol. VII, 1871.

Questi lavori furono poi completati da Ebstein, Nussbaum, Schulze, etc., come si vedrà nella bibliografia in fine del lavoro.

[2] Friedinger, *Welche Zellen in den Pepsindrüsen enthalten das Pepsin?* Wiener Acad. Sitzungsber. Vol. LXIV, Fasc. 2, pag. 325, 1872.

Ebstein e Grützner[1] combattono Friedinger e dicono che le cellule pepsinogene sono le *Hauptzellen* e che le *Belegzellen* producono solo gli acidi. All'asserzione di Friedinger che la rana non possiede *Hauptzellen*, oppongono che ciò non è degno di considerazione, dal momento che non è dimostrata la impossibilità che le cellule che stanno intorno all'apertura delle glandule sciolgano l'albume introdotto insieme agli acidi.

Dopo questi lavori che trattano di una questione puramente generale, citerò varie memorie speciali che hanno più stretta attinenza coll'istologia dei batraci e rettili.

Gulliver[2] trovò che gli uccelli e i rettili mancano totalmente di fibre muscolari striate nell'intestino, mentre ne posseggono i pesci e i mammiferi. Secondo Clason[3] le fibre connessive della submucosa in tutto l'intestino, compreso l'esofago, vanno successivamente dalla tunica muscolare alla *muscolaris mucosae*, presentando così una struttura spirale che lega strettamente la pagina esterna coll'interna dell'intestino. Tale disposizione sarebbe simile a quella per cui si unisce la cute ai sottoposti muscoli. Bleyer,[4] alla base delle cellule cilindriche nello stomaco dell'*Hyla*, vide altre cellule rotonde che si tingono in nero con l'acido osmico e che egli distingue dalle cellule complementari (*Ersatzzellen*) di Ebstein e di Schulze. Nel *Bufo* egli non le vide, ma sospetta (?!!) la loro esistenza. Secondo Bleyer le cellule glandulari dello stomaco dei batraci corrispondono alle *Belegzellen* dei mammiferi. Nella sola *Rana esculenta* notò grosse cellule mucose.

[1] Ebstein und Gruetzner, *Ueber den Ort der Pepsinbildung im Magen.* Pfluger's Archiv. Vol. VI, pag. 1-19.

P. Gruetzner, *Ueber eine neue Methode Pepsinmengen colorimetrisch zu bestimmen.* Pfluger's Archiv. Vol. VIII, pag. 452-459.

[2] Gulliver, *On the oesophagus of Sauropsida.* Quarterly Journal of microsc. Science. pag. 161-162.

[3] E. Clason, *Om bindväfs-fibrernas riktning i tarmkanalens submucosa hinna.* Upsal. Läkareför förhandl VII, pag. 602.

[4] Bleyer, *Magenepithel und Magendrüsen der Batrachier.* Dissertazione. Königsberg, 1874.

Il lavoro finora più completo sull'intestino dei batraci e dei rettili è quello di Partsch,[1] il quale dà relazione di osservazioni fatte su *Triton*, *Lacerta*, *Rana*, *Salamandra*. Fece sezioni longitudinali, trasversali e parallele alla superficie, su pezzi di intestino induriti in alcole e tinti con carmino ed ematossilina, conservandoli in glicerina.

Secondo Partsch, lo stomaco possiede piegature longitudinali che cominciano già nell'esofago. Una sezione trasversale dell'esofago mostra delle glandule mucose, che sboccano alla superficie della mucosa; vi sono due strati di muscoli lisci, uno interno circolare e uno esterno longitudinale. L'epitelio consta di due sorta di cellule; di cellule grosse caliciformi e di cellule ciliate più piccole. Lo stomaco della *Rana esculenta* viene descritto anche da Klein (Stricker's *Handbuch*) con queste parole: " Le glandule acinose dell'esofago formano nella rana uno strato largo 4-5 decimi di millimetro. Gli acini sono di diverse dimensioni, rotondi e ovali. Nella parte superiore manca la *muscolaris mucosae*, ma comincia ad apparire nella parte inferiore ". Le glandule dell'esofago, secondo Partsch, sono tubulari, ramificate, e ciascun tubo è isolato per mezzo del connessivo che lo circonda. L'epitelio di queste glandule è di cellule cilindro-coniche, il cui nucleo si tinge intensamente col carmino e col metil-violetto. Lo stesso osservò anche Nussbaum. Tornando alla relazione di Partsch, nella regione del cardias alle cellule caliciformi e ciliate si sostituisce un semplice epitelio cilindrico che ricopre tutto lo stomaco. Le pieghe dello stomaco cominciano convergenti al cardias, indi parallele e poi di nuovo convergenti al piloro, visibili ad occhio nudo. Le glandule sono tubulari, distinguibili in tre parti: *imboccatura*, *collo* e *corpo* della glandula. Le due parti superiori hanno cellule cilindriche, e il fondo della glandula ha cellule speciali rotonde; talora, nel confine tra il collo e il corpo della glandula, si trovano

[1] C. Partsch, *Beiträge zur Kenntniss der Vorderdarmes einiger Amphibien und Reptilien*. Archiv für mikr. Anat. Vol. XIV, 1877.

cellule mucose di Heidenhain. Il fondo della glandula è generalmente lungo e stretto, alle volte alquanto tondeggiante. Da tre a quattro fondi ciechi si riuniscono nello stesso sbocco. Bleyer trovò, tra le cellule epiteliari, delle cellule rotonde senza nucleo le quali differiscono, secondo lui, dalle *Ersatzzellen* di Ebstein. Partsch trovò queste ultime, ma non quelle di Bleyer. Intorno all'*Hyla arborea* Partsch riferisce che l'esofago è come nella rana; le glandule dello stomaco sono più piccole che nella rana e anche qui si trovano le cellule mucose. Lo stomaco del *Bombinator igneus* si presenta nello stesso modo. Nel *Bufo vulgaris* osservò molte glandule mucose in principio dell'esofago, dove aiutano la deglutizione. Le glandule dello stomaco hanno il collo corto; sono invece assai lunghi i fondi ciechi. Nel *Triton cristatus*, *T. teniatus*, *T. igneus* l'epitelio dell'esofago contiene cellule caliciformi e ciliate. Klein, che ha osservato glandule acinose nell'esofago della rana, non trova glandule di sorta nell'esofago del *Triton*. Partsch rileva che lo stomaco ha tubi corti e larghi, e le cellule epiteliali, come le glandulari, hanno un nucleo notevolmente grande. Nella *Lacerta* l'esofago ha pieghe coperte da cellule miste ciliari e caliciformi; non vi si trovano conglomerati di glandule. Quelle dello stomaco sono formate come nell'*Hyla*. Il piloro presenta glandule un po' diverse. Il *Coluber natrix* e la *Vipera berus* sono simili. Nello stomaco del *Coluber* si trovano fondi ciechi glandulari lunghissimi con collo cortissimo. Qua e colà vi sono cellule mucose. L'epitelio è di cellule più piccole che negli anfibî. Le cellule glandulari sono piuttosto piccole, finamente granulose, con piccolo nucleo rotondo.

Edinger[1] contraddice Partsch, che dichiara mancanza di glandule mucose nel piloro del *Coluber natrix*, notando che invece esistono e sono tubulari, ma diventano sempre più corte, e tra esse sta un gran numero di cellule trasparenti, vitree, non granulose.

[1] Edinger, *Ueber den Magen von Tropidonotus*. Archiv für mikr. Anat. Vol. XVII.

Ritornò sulla questione fisiologica Sanquirico,[1] il quale intraprese una serie di esperienze sulle rane per vedere se le cellule che secernono pepsina sono le delomorfe o adelomorfe.

Era stato obbiettato a Heidenhain che le cellule glandulari dell'intestino anteriore delle rane corrispondevano alle *Belegzellen*, e siccome l'intestino anteriore delle rane produce pepsina, le cellule pepsinogene dovevano essere le *Belegzellen* e non le *Hauptzellen*. Swiecicki[2] invece aveva osservato che l'esofago della rana produce pepsina e lo stomaco non ne produce. Ora, poichè le cellule dello stomaco sono *Belegzellen* e poichè lo stomaco indubbiamente secerne acidi, Swiecicki concludeva, come Heidenhain, che le cellule *ricoprenti* secernono gli acidi e le *principali* la pepsina. Tuttociò, però, senz'aver provato che le cellule dell'esofago fossero cellule principali. Partsch invece aveva dimostrato che le cellule dell'esofago sono *Hauptzellen* e tutto questo serviva a convalidare l'opinione di Heidenhain. Nussbaum,[3] al contrario, ritenne di aver provato, mercè la reazione con l'acido osmico, che l'esofago delle rane secerne bensì pepsina, ma le sue cellule sono delomorfe o *Belegzellen*. Sanquirico trovò la questione a questo punto, vale a dire non solo affatto insoluta, ma presentante, oltre alle difficoltà sperimentali della ricerca, anche quelle provenienti dalle contraddizioni, dalle asserzioni gratuite e dai ragionamenti abbastanza scorretti dei precedenti autori. Egli però non mette la questione in un campo nuovo e veramente morfologico, ma, seguendo l'idea dei suoi predecessori, la quale non è altro infine che una generalizzazione non abbastanza giustificata delle conclusioni ricavate dallo studio dei mammiferi, insiste ancora nel voler decidere se le cellule dell'esofago

[1] C. Sanquirico, *Sulla digestione peptica delle rane*. Atti della Reale Accad. di Scienze di Torino. Vol. XV, Disp. 4ª.

[2] H. Swiecicki, *Untersuchung über die Bildung des Pepsins beim Batrachien*. Pflüger's Archiv. Vol. XIII.

[3] M. Nussbaum, *Ueber den Bau und die Thätigkeit der Drüsen*. Arch. für mikr. Anat. Vol. XIII, 1876; Vol. XV, 1878.

e dello stomaco della rana sono *ricoprenti* o *principali*. Avendo osservato che le cellule della rana posseggono membrana e si colorano facilmente, conclude che devono ritenersi come *ricoprenti*, ma siccome tanto l'esofago quanto lo stomaco secernono pepsina, viene alla conclusione che le cellule pepsinogene sono le ricoprenti. Sanquirico è perciò in contraddizione con Heidenhain, e, sempre seguendo il metodo accennato, nota come cosa singolare la presenza di una sola forma di cellule nei fondi ciechi glandulari della rana con queste parole: " I fatti istologici e fisiologici da me segnalati, ricongiungono il genere *Rana* agli altri batraci, in cui Partsch, con sua meraviglia, non aveva riscontrato che una sola forma cellulare a segregare l'acido e la pepsina, fatto che si osserva altresì nei rettili e nei pesci finora studiati. „

Tornando alla parte comparativa, accennerò a un lavoro di Motta-Maïa e Renaut [1] e ad un altro di Machate [2] sui chelonî. Nello stomaco della *Cistudo europaea* Motta-Maïa e Renaut trovarono glandule tubulari a fondi ciechi multipli aventi epitelio cilindrico all'imboccatura e cellule a pepsina sul fondo. Secondo essi una parte dell'intestino tenue manca di glandule. Machate trovò cellule ciliate nell'esofago e un solo strato di epitelio cilindrico sulla mucosa dello stomaco; mentre Edinger, Biedermann, Partsch e Pestalozzi [3] avevano notato nell'epitelio dello stomaco dei rettili la presenza di cellule caliciformi. Il connessivo sottomucoso consta di una mescolanza di tessuto fibrillare e adenoide.

Nella parte cardiaca della mucosa stanno molte glandule tubulari riunite a gruppi di 2-6 da sepimenti connessivi. Qua e colà vi sono cellule linfoidi. I tubi cominciano nella parte infe-

[1] Cl. Motta-Maïa e J. Renaut, *Notes sur la structure et la signification morphologique des glandes stomacales de la Cistude d'Europe.* Arch. de Physiol. 2 ser., Vol. V, pag. 67-75, tav. 1.

[2] J. Machate, *Untersuchungen über den feineren Bau des Darmkanals von Emys europaea.* Zeitschr. wiss. Zool. Vol. XXXII, pag. 443-459.

[3] E. Pestalozzi, *Beitrag zur Kenntniss Verdauungskanales von Siredon pisciformis.* Verhandl. d. phys. med. Gesellschaft Würzburg. Vol. XII, pag. 83-102.

riore dell'esofago dove sono di grandezza mediana e raggiungono nello stomaco una lunghezza massima di due mm. Verso il piloro ridiventano più corti. Oltre le glandule tubulari veramente peptiche si trovano nello stomaco anche delle glandule mucose. Tra le cellule glandulari che formano il fondo cieco delle glandule non esiste, a quanto appare dalle figure, un differenziamento in cellule delomorfe o adelomorfe. La *muscolaris mucosae* consta di due strati di muscoli lisci e la zona muscolare dello stomaco è molto grossa e dura, e consta di due strati di muscoli lisci, l'interno circolare e l'esterno longitudinale. Nell'intestino mediano l'epitelio è composto in parte di cellule cilindriche, in parte di caliciformi lunghe da 60-80 μ. e larghe da 4-12 μ.

Mancano le cripte di Lieberkühn e ogni altra sorta di glandula intestinale. Manca anche la *muscolaris mucosae*. La zona muscolare dell'intestino consta di due strati, l'interno longitudinale e l'esterno circolare. Nell'intestino terminale l'epitelio somiglia a quello dello stomaco e del resto dell'intestino e vi sono molte glandule tubulari corte riunite da sepimenti connessivi. In conclusione: 1. La cavità boccale è coperta di epitelio cilindrico e pavimentoso. 2. L'esofago possiede un epitelio ciliare. 3. Lo stomaco ha glandule peptiche e mucose. 4. L'intestino medio è privo di glandule. 5. L'intestino terminale possiede glandule di Lieberkühn.

La questione del significato fisiologico e della morfogenia delle cellule glandulari dei batraci e dei rettili non è risolta neppure nei più recenti lavori. Glinsky [1] asserisce che in tutti i vertebrati inferiori, compresi i rettili, vi sono solo *Belegzellen*, però vi sono cellule mucose nella *Cistudo*. Trinkler [2] pure asserisce che dai pesci ai rettili vi sono soltanto cellule delomorfe, ma che esse sono giovani cellule adelomorfe poco differenziate.

[1] Glinsky, *Zur Kenntniss des Baues der Magenschleimhaut der Wirbelthiere*. Centralbl. Med. wiss. 21.

[2] Trinkler, *Zur Kenntniss des feineren Baues der Magenschleimhaut, insbesondere der Magendrüsen*. Centralbl. Med. Wiss. 21 Jahrg. 161-63.

Quanto al processo intimo della digestione, Langley [1] notò nella *Rana temporaria*, nel *Bufo vulgaris*, nel *Triton taeniatus* e *T. cristatus*, che la quantità di pepsina è proporzionale al numero delle granulazioni delle cellule, poichè, secondo lui, i granuli sono corpuscoli zimogeni. Durante la digestione avrebbero luogo tre processi: 1. Aumento del protoplasma. 2. Formazione dei zimogeni. 3. Trasformazione di essi in prodotti di secrezione. Queste idee riproducono, sotto altra forma, l'antico concetto di Heidenhain che, durante la digestione, le cellule peptiche si distruggessero, e si riproducessero poi durante il digiuno.

Come si vede, le cognizioni che finora si hanno sull'istologia del tubo digerente dei batraci e dei rettili, non rappresentano che sparsi materiali interrotti da molte lacune. Manca qualsiasi lavoro con indirizzo comparativo; tanto più che non esistono quasi ricerche embriologiche sull'argomento, mentre poi la parte fisiologica è finora priva di qualunque base scientifica, componendosi solo di opinioni individuali contradditorie. L'intento che mi propongo in questo lavoro, tenuto calcolo dei mezzi modesti ch' ebbi a mia disposizione, è di studiare in ordine ascendente l'intera serie dei batraci e dei rettili, in modo che siano rappresentate le forme tipiche principali. Intendo studiarle astraendo da qualunque ricerca istologica fatta sui mammiferi che sono più elevati dei batraci e dei rettili, e quindi, come susseguenti, non possono spiegare forme antecedenti. Porrò invece come punto di partenza le ricerche fatte da Edinger [2] e da Cattaneo [3] sui pesci e massime sui selaci, i quali stanno alla base dell'albero genealogico dei batraci e dei rettili. Mi sono occupata, inoltre, di alcune osservazioni embriologiche indispensabili per l'intento di questa ricerca.

[1] J. U. Langley, *On the histology and Physiology of the Pepsin-foming glands.*

[2] Edinger, *Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes.* Archiv für mikr. Anat. Vol. XIII, 1877.

G. Cattaneo, *Istologia e sviluppo del tubo digerente dei pesci.* Con 3 tavole. Atti Soc. It. Sc. nat. Vol. XXIX. Milano, 1886.

III.

Tecnica.

I processi tecnici citati nel classico lavoro di Heidenhain (*Bemerkungen über die Untersuchungsmethoden*) sono i seguenti: non ottenendo egli risultati soddisfacenti senza reagenti, adoperò, per l'isolamento e l'indurimento, il siero-jodato, il bicromato di potassa, l'acido osmico e l'alcole. Quanto ai processi di colorazione, dopo avere induriti i pezzi nell'alcole, usò tingere le sezioni col carmino di Beale oppure coll'azzurro di anilina allungato. In tal modo ottenne una distinta selezione di colore, poichè le cellule principali rimanevano incolore, mentre i nuclei delle ricoprenti e poco dopo l'intero loro protoplasma restavano tinti in rosso o in violetto. Le sue preparazioni erano tutte conservate in glicerina.

Io modificai in parte questa tecnica, avendo già sperimentato quali buoni risultati si ottengano con quella scelta da Cattaneo per le preparazioni sull'intestino dei pesci e degli uccelli, le quali si conservano da tempo nel Museo di Anatomia comparata dell'Università di Pavia e nulla hanno perduto delle primitive tinte e delle lievi sfumature. Usavo la precauzione di togliere l'apparecchio digerente all'animale mentr'era ancora vivo, o morto di fresco, essendo la mucosa intestinale la parte dell'organismo più soggetta a guastarsi, sì per l'autodigestione, che per il contatto con sostanze in putrefazione. Ripulivo il tubo se per la sua grossezza si prestava ad essere facilmente aperto e maneggiato, oppure lo lasciavo tal quale, se il lume stomacale e intestinale era troppo stretto, e passavo tosto il pezzo nell'alcole forte dove stava circa ventiquattro ore. Lo lasciavo, nelle ventiquattr'ore successive, nella miscela gommosa di Latteux per ottenere un indurimento opportuno, e fatte le sezioni mi risultarono buone colorazioni con l'ematossilina e migliori ancora con la miscela

di carmino e picrocarmino.[1] Usando di quest'ultima colorazione apprestai oltre un centinaio di preparazioni sul tubo digerente delle seguenti specie:

1. *Amblystoma mexicanum* (Cope).
   (larva e adulto)
2. *Triton cristatus* (Laur.)
3. *Triton alpestris* (Laur.)
   (giovane)
4. *Rana esculenta*, L.
   (larva e adulto)
5. *Bufo vulgaris* (Laur.)
6. *Hyla arborea* (L.)
7. *Lacerta viridis* (L.)
8. *Stellio vulgaris* (Latr.)
9. *Crocodilus vulgaris*, Cuv.
10. *Tropidonotus natrix* (Gesn.)
11. *Coluber viridiflavus*, L.
12. *Vipera aspis* (Merr.)
13. *Cistudo europaea* (Schneid.)
14. *Testudo graeca*, L.

Feci tutte queste preparazioni dal gennaio al giugno di quest'anno nel Laboratorio della Scuola Normale di Scienze Naturali, annesso al Museo di Anatomia comparata, della cui collezione istologica ora fan parte.

Rendo i più vivi ringraziamenti agli egregi miei maestri prof. Leopoldo Maggi, che gentilmente mi fornì materiale

[1] Impiegai con buon successo questa colorazione anche in una serie di sezioni trasversali di *Amphioxus* e dell'intestino del *Petromyzon*, eseguite nell'estate 1884, delle quali diedi relazione e disegni l'anno successivo in un lavoro manoscritto che presentai al Ministero dell'Istruzione Pubblica per concorrere ad un posto di perfezionamento all'interno. Non avendo pubblicato quel lavoro, comunicai le mie preparazioni e i miei disegni al Prof. G. CATTANEO il quale se ne valse nel suo recente lavoro sull'*Istologia ed embriologia del tubo digerente dei pesci.*

di studio, strumenti e gran parte dei libri necessari a raccogliere la storia dell'argomento, e prof. Pietro Pavesi, il quale ebbe la cortesia di favorirmi buon numero di uova d'*Amblystoma*, che allevai per lo studio della parte embriologica.

IV.

Embriologia.

a) *Amblystoma mexicanum* (Cope)

Larva di circa tre settimane.

(Tav. X, fig. 1, 2, 3).

Le uova di *Amblystoma* erano state deposte poche ore prima che mi venissero consegnate. Queste uova sono granuli sferici del diametro di circa due millimetri e mezzo, di color nero per pigmento ereditato direttamente dalla madre; solo hanno un punto bianco che rappresenta il tuorlo di nutrizione intorno al quale si avvolge per un giro quasi completo il tuorlo evolutivo pigmentato di nero. Tutte le uova sono involte da una massa gelatinosa sferica, vitrea, trasparente ch'è più densa negli strati intorno intorno all'uovo; e tutte queste sfere gelatinose del diametro di circa un centimetro, nuotano in una gelatina più acquosa che le ravvolge tutte. Questa sostanza ha funzione puramente protettiva. Tenni le uova continuamente nell'acqua che veniva cambiata ogni giorno. Potei osservare fin da principio con una lente le successive segmentazioni, prima in quattro poi in otto, ecc. fino allo stadio di morula. Dopo questo stadio anche ad occhio nudo si notava giornalmente un lievissimo progresso di sviluppo del tuorlo evolutivo che, ripiegato ad arco intorno al tuorlo di nutrizione, si allungava sempre più. Circa due settimane dopo la deposizione, si liberano dall'invoglio gelatinoso le piccole larve, per nuotare liberamente con la loro

vescica ombellicale che è allungata a striscia sulla parte ventrale e che viene riassorbita completamente cinque o sei giorni dopo.

Bisogna quindi cominciare a procurare il nutrimento. Per questo facevo mettere ogni giorno nell'acqua del vaso una certa quantità di spirogire ed altre alghe raccolte da acqua stagnante, non perchè quelle costituiscano il loro alimento, ma perchè insieme vi si trova costantemente un grandissimo numero di piccoli crostacei (*Daphnia*, *Cypris*, *Cyclops*) che formano appunto il loro nutrimento.

Le larve di cui descrivo l'apparecchio digerente, avevano circa tre settimane. Essendo i tessuti abbastanza diafani, ho esaminato per trasparenza tutto il corpo dell'animale per vedere come si presenta nell'assieme il tubo digerente. Ponevo sotto il microscopio, a debole ingrandimento, l'intera larva nell'alcole in un vetrino da orologio; meglio che nell'alcole, in una miscela di questo con glicerina per avere maggior trasparenza di tessuti. Osservando la larva di fianco, si vede benissimo l'intero apparecchio digerente che va diritto dalla bocca all'ano senza avvolgersi in alcuna ansa, coniforme, con la parte dilatata verso la bocca larghissima e la parte anale ripiegata in basso per aprirsi nella superficie ventrale al principio del terzo anteriore del corpo.

Per osservare meglio le particolarità di struttura, conviene isolare l'intestino, il che riesce con aghi di dissezione e con l'aiuto del microscopio semplice. Per lo più l'intestino si stacca insieme al fegato ed alla milza. La prima parte dell'intestino è già differenziata in stomaco poichè si osserva uno strozzamento (*p*) che limita anche due diversi aspetti dalla mucosa, come sto per notare. Dal lato destro della parte stomacale c'è il fegato (*f*) rosso-cupo, formato di grosse cellule granulose, in una insenatura del quale sta innicchiata la cistifelea (*c*), grossa, sferica, verdechiara, a parete esilissima con cellule tondeggianti. A sinistra v'è la milza voluminosa, reniforme, rossa, formata di cellule tondeggianti poco granulose (*m*). La parte posteriore del tubo digerente è composta di cellule piramidali con un grosso ciglio

(fig. 2); sono lunghe due volte la larghezza (di circa 16 μ.) e disposte radialmente alla sezione trasversale dell'intestino. Queste cellule hanno un nucleo assai grosso e granuloso. L'intestino anteriore o stomaco, foggiato a bolla fusiforme due volte più lunga che larga, è formato di cellule simili a quelle dell'intestino posteriore, ma la superficie interna non è liscia, bensì leggermente introflessa in senso longitudinale, trasversale e obliquo sì da originare delle areole irregolarmente poligonali o tondeggianti di varia dimensione, in media di un decimo di millimetro (fig. 1). All'esterno della mucosa ho potuto notare verso l'ano una quantità di fibre muscolari longitudinali striate, mentre intorno allo strozzamento pilorico, dove sono più fitte, e nel primo tratto dell'intestino, dove sono più rade, trova itante fibre muscolari circolari pure striate.

La brevità dell'intestino di questa larva è in relazione, oltrecchè con lo stadio giovanile di sviluppo, anche col genere del nutrimento che, come dissi, si compone di piccoli crostacei. È nota la brevità dell'intestino di tutti, in generale, gli animali zoofagi.

b) *Rana esculenta*, L.

Larva.

(Tav. X, fig. 4, 16, 17).

I girini furono presi nelle vasche dell'Orto Botanico; non posso precisare l'età delle forme osservate a diverso stadio.

Primo stadio osservato. Lunghezza del corpo senza la coda 4 mm., con la coda 9 mm. L'intestino è indifferenziato e coperto da uno strato uniforme di epitelio ciliato senza introflessioni.

Secondo stadio osservato. Lunghezza del corpo senza coda 5 mm., con la coda 11 mm. Comincia un differenziamento della parte anteriore dell'intestino in stomaco, essendo leggermente rigon-

fiato ad ampolla; alla sua sinistra sta il fegato di colore biancastro. Il primo differenziamento nelle disposizioni dell'epitelio consiste nella formazione di areole o cripte a poligoni irregolari limitate da margini sporgenti come si osservano nell'*Amblystoma* (fig. 4). Le cellule sono nucleate, finamente granulose, della larghezza da 8-10 μ. eguali per tutto il tratto intestinale (fig. 16). Questa è la prima formazione di quelle cripte che rimangono invariate nell'intestino di molti batraci e rettili e che nello stomaco si differenziano in tubi più o meno lunghi.

Terzo stadio osservato. Lunghezza del corpo senza coda 9 mm., compresa la coda due centimetri. Sul fondo delle cripte ha luogo un differenziamento delle cellule epiteliari; cioè alcune di esse aumentano di volume fino ad assumere un diametro doppio delle altre. Il loro protoplasma si fa densamente granuloso e alla superficie appare una sottile membrana. Queste cellule si vedono aggruppate in numero di tre o quattro sul fondo di ciascuna cripta, e nella sezione ottica longitudinale delle cripte, che si osserva nei due margini dell'intestino, esse si vedono disposte ad arco di cerchio o a ferro di cavallo in modo da limitare una cavità (fig. 17). Così ha luogo la prima formazione delle cellule glandulari che poi, aumentando in numero, costituiscono il fondo cieco o corpo della glandula tubulare della rana adulta.

c) *Note critiche.*

Un carattere generale delle forme embrionali e larvali è quello di avere la mucosa intestinale costituita di un semplice strato di epitelio ciliato, mentre è noto che nelle forme adulte le ciglia dell'intestino scompaiono del tutto o si limitano solo ad alcune regioni. A questa regola fa eccezione solo l'*Amphioxus* il quale, come forma primitiva dei vertebrati, conserva l'epitelio ciliare per tutta la vita. Le lamprede adulte non hanno più ciglia nell'intestino, ma le hanno ancora, come osservò Müller,[1]

[1] J. Müller, *Vergleichende Anatomie der Myxinoiden*. Abhandlungen der Akad. d. Wissensch. Berlin, 1835-1845.

le lamprede giovani. Di mano in mano che si sale nella scala zoologica, la scomparsa dell'epitelio intestinale è sempre più precoce. Secondo Neumann,[1] si trova l'epitelio ciliare nell'esofago degli embrioni umani al quarto mese, ma non oltre l'ottavo. Eberth[2] invece, trovò epitelio ciliare nell'intestino, non solo degli embrioni di uccelli ancora nell'uovo, ma anche in pulcini appena nati. Leydig[3] notò che nei selaci e nei batraci l'epitelio dello stomaco e dell'intestino è vibratile durante tutta la vita fetale. Più recenti ricerche dimostrerebbero inoltre come i batraci, forme ancora inferiori nella serie dei vertebrati, conserverebbero le ciglia intestinali per una parte almeno della loro vita adulta. Infatti, Braun[4] trovò epitelio ciliato nello stomaco della *Rana temporaria* e *R. esculenta*, mentre Fraisse lo aveva trovato nello stomaco del *Pleurodeles Waltlii*, e Regéczy[5] nello stomaco della rana. Blanchard[6] inoltre vide cellule ciliate nell'intestino retto del *Triton cristatus*, *T. palmatus*, *T. punctatus* e *T. alpestris*.

Quanto alla prima formazione delle cellule glandulari non ci dà alcuna notizia Hoffmann[7] che studiò l'embriologia dei sauri e degli ofidî (*Lacerta agilis* e *Tropidonotus natrix*) poichè egli studiò solo gli stadî iniziali, arrivando alla prima formazione dell'epitelio e non interessandosi degli ulteriori differenziamenti. Toldt[8] invece diede notizia sul modo di forma-

[1] Neumann E., *Flimmerepithel in Oesophagus menschlicher Embryonen.* Archiv für mikr. Anat. Vol. XII.

[2] Eberth, *Ueber Flimmerepithel in Darm der Vogel.* Zeitschr. für wiss. Zool. Vol. X-XI.

[3] Leydig, *Beiträge zur mikrosk. Anat. und Entwickelungsgeschichte der Rochen und Haie.* Leipzig, 1852.

[4] M. Braun, *Zur Vorkommen von Flimmerepithel im Magen.* Zool. Anz. Vol. III, N. 69, 1880.

[5] Regéczy, *Ueber die Epithelzellen des Magens.* Arch. für mikr. Anat. Vol. XVIII.

[6] R. Blanchard, *Sur la presence de l'epithelium vibratile dans l'intestin.* Zool. Anzeiger Vol. III, N. 72. Leipzig, 1880.

[7] C. K. Hoffmann, *Ueber die Entwickelungsgeschichte der Chorda dorsalis und des Canalis neurentericus bei Schlangen und Saurien.* Morph. Jahrb. Vol. VI, 1880.

[8] C. Toldt, *Die Entwickelung und Ausbildung der Drüsen des Magens.* Wien. Akadem. 1880.

zione delle glandule negli embrioni dei mammiferi, gatto, cane, coniglio, porco, uomo. L'epitelio della mucosa gastrica è dapprincipio formato d'un solo strato di cellule cilindriche o piramidali. Tra le basi di queste cellule stanno delle cellule complementari (*Ersatzzellen*) che fanno sembrare l'epitelio pluristratificato. A poco a poco si forma un differenziamento tra le cellule epiteliari e glandulari; gli abbozzi di fondi ciechi delle glandule, consistono in gruppi di tre o quattro cellule che stanno alla base delle cellule epiteliari e limitano uno spazio. Moltiplicandosi in numero dánno origine alle glandule. Laonde Toldt concluse che, tanto le cellule *delomorfe*, quanto le *adelomorfe* dei mammiferi derivano da queste primitive cellule indifferenti, le quali nei batraci rimangono tali anche allo stato adulto. senza assumere i caratteri speciali delle cellule delomorfe o adelomorfe. Sewall[1] invece fece derivare le cellule delomorfe dal tessuto connessivo, ma questo, secondo Toldt, è un errore evidente.

Dopo quanto ho osservato, e dopo il riscontro fatto con lo studio embriologico di Toldt sui mammiferi, rimane evidente quale sia il significato morfologico da attribuirsi alle cellule glandulari dei batraci; cioè esse non sono propriamente omologhe nè alle *Belegzellen* nè alle *Hauptzellen*. Non sono tali in senso fisiologico perchè, qualunque sia la funzione di secrezione delle cellule delomorfe e adelomorfe, essa è però unica, essendo soltanto acidogena per le une e peptogena per le altre; mentre per le cellule glandulari uniformi dei batraci questa funzione è cumulativa, essendosi riscontrati nello stomaco e gli acidi e la pepsina. Neppure il carattere della colorazione serve ad avvicinare le cellule glandulari omogenee dei batraci piuttosto alle delomorfe che alle adelomorfe, perchè è bensì vero che, come il protoplasma e il nucleo delle cellule delomorfe si tingono più rapidamente, così le cellule glandulari dei batraci sono di

[1] H. Sewall, *A note of the processes concerned in the secretion of the pepsin-forming glandes of the Frog.* Studies Biolog. Laborat. Yohn's Hopkins-University. Vol. II, N. 1.

facile colorazione, ma anche le cellule adelomorfe, entro un certo tempo, si tingono; e nei batraci, essendovi un solo tipo di cellule, non v'è termine di confronto per il tempo della colorazione. Non possono quindi, dietro questo solo criterio, essere ritenuti o principali o ricoprenti.

Il vero valore morfologico delle cellule glandulari dei batraci rimane stabilito da questi due fatti:

1. Che quelle primordiali cellule glandulari che si formano sul fondo delle cripte dei girini rimangono invariate fino allo stato adulto senza ulteriormente differenziarsi, e solo si moltiplicano in modo da costituire il fondo cieco della glandula.

2. Che negli embrioni dei mammiferi dall'epitelio semplice si formano delle cellule glandulari simili a quelle dei batraci, dalle quali poi derivano, per un differenziamento dicotomo, le *Hauptzellen* da una parte, e le *Belegzellen* dall'altra.

Dunque le cellule glandulari dei batraci non sono nè cellule ricoprenti, nè cellule principali, ma una forma primitiva loro precedente.

V.

Descrizione istologica delle forme adulte.

L'ordine che seguirò nella descrizione istologica del tubo digerente dei batraci e dei rettili, non sarà secondo il criterio della successione topografica delle parti, ma secondo il grado progressivo di differenziamento. Comincerò quindi dall'esofago e dall'intestino terminale (quando li abbia osservati), tratterò poi dell'intestino mediano, in ultimo dello stomaco. In nota alla descrizione d'ogni specie dirò quale autore si sia di essa occupato, e quanto abbia detto.

a) Batraci.

1. — *Amblystoma mexicanum* (Cope).[1]

(Tav. X, fig. 5, 6).

Il tubo digerente, dopo il tratto anteriore già differenziato in istomaco, presenta qualche corta ansa; non è dunque molto lungo; il qual fatto ha relazione, come per la larva che si nutre solo di crostacei, con la specie di nutrimento che consiste in vermi e altri piccoli animali.

La superficie interna del tubo intestinale, per qualche tratto più, per qualche altro meno, ha le pieghe più profonde sur una metà che sull'opposta parete (fig. 5): le piegature sono così irregolari che da un lato, dove sono meno sensibili, si presentano come leggeri ondeggiamenti o come protuberanze larghe e tondeggianti separate da strette rientranze; dal lato opposto sono lunghe pieghe flessuose o meno, dirette verso il centro del lume intestinale, assottigliate all'estremità libera o arrotondate o terminanti con un ingrossamento. La prima cosa che si nota guardando le fine sezioni dell'intestino dell'*Amblystoma*, è una quantità stragrande di punti rossi: sono i grossi e distinti nuclei di tutte le cellule sì epiteliari che connessive, messi in evidenza dalla colorazione con carmino e picrocarmino. L'epitelio che riveste le pieghe della mucosa contiene qua e là cellule caliciformi; è cilindrico nell'imboccatura (*ep*) e nel collo glandulare, differenziandosi poi in cellule tondeggianti granulose e nucleate, che rivestono il fondo cieco semplice, o i due o tre fondi ciechi che hanno sbocco nello stesso collo glandulare (*fc*). Immediatamente sotto le glandule v'è un largo strato di connessivo (*cs*) a cellule con nuclei evidentissimi. Segue uno strato

[1] Dell'istologia del tubo digerente dell'*Axolotl* si occupò LEYDIG solo per quanto riguarda l'esofago, nel quale egli afferma la mancanza di glandule.

di muscoli circolari (*m*) le cui fibre sono attraversate normalmente da fibre adiali, che riuniscono il connessivo sottomucoso al connessivo esterno (*ce*), il quale circonda lo strato dei muscoli. Nello stomaco le ripiegature tutt'intorno alla parete stomacale sono analoghe per lunghezza e disposizione. Sono talora un po' tortuose, e il fondo delle introflessioni non presenta un limite netto col connessivo sottomucoso. Questo non è fibrillare, ma consta di cellule tondeggianti, anzi con queste si confondono le ultime cellule glandulari che hanno la stessa dimensione. L'epitelio è cilindrico e bianco splendente per il tratto dell'imboccatura e del collo, ma nel corpo glandulare le cellule si sono fatte rotonde e granulose, ed il nucleo vi si osserva come un punto nero. Intorno allo strato di cellule connessive gira una larga fascia di fibre muscolari in direzione circolare, a cui segue il connessivo esterno.

2. *Triton cristatus* (Laur.) [1]

(Tav. X, fig. 7, 8, 9, 10.)

L'intestino presenta profondissime e vicine ripiegature raggianti del connessivo ricoperto di epitelio, che dánno luogo, nelle parti introflesse, a tubi glandulari. Queste pieghe sono irregolari (e quindi irregolari anche i tubi), perchè presentano talvolta, in sezione trasversale, delle specie di gomiti o protuberanze laterali, le quali si sviluppano, formando ripiegature secondarie e quindi altri tubuli glandulari. L'epitelio è di cellule cilindriche sottilissime e lunghe, potrebbesi dire filiformi, le quali sul fondo cieco glandulare sono leggermente modificate in cellule più larghe e corte. Lo strato di connessivo immediatamente sottostante ai larghi fondi ciechi tra piega e piega è

[1] Intorno al *T. cristatus* si ha da PARTSCH che tra le cellule epiteliari ciliate dell'esofago si trovano qua e là cellule caliciformi. KLEIN non trova glandule di sorta nell'esofago. PARTSCH nota nello stomaco glandule tubulari larghe, corte a cellule epiteliari e glandulari con nucleo assai grande.

così sottile, che quasi sfugge all'osservazione; lo si vede peraltro chiaramente a formare la ripiegatura, di cui costituisce la parte centrale, intorno alla quale gira l'epitelio. Lo strato sottostante al connessivo sottomucoso è il solito muscolo circolare, a cui segue il connessivo esterno più compatto del sottomucoso.

Nello stomaco, per l' attività digerente che vi si è stabilita, la superficie secernente si accresce con nuove pieghe della mucosa, longitudinali, ampie, sulle quali si mantengono, adattandosi alla nuova disposizione, le pieghe primitive che già s'erano formate nell' intestino. La mucosa si presenta per tal modo disposta a monticelli, separati da avvallamenti (fig. 7), i quali sono frastagliati dai tubi primitivi fattisi qui più corti, molto più accosti, diritti e assai più regolari anche per la lunghezza. L'epitelio è composto di cellule nucleate, piramidali col vertice insinuato nel connessivo (fig. 8, 9, *i*) e la base è ricoperta da un velo di epitelio cilindrico a cellule più corte, trasparenti, vitree che non si colorano affatto col carmino o picrocarmino, mentre le sottostanti si tingono di rosa. Il collo della glandula consta di cellule piriformi nucleate (fig. 8, 9, *co*) e le seguenti cellule del corpo glandulare (fig. 8, 9, *fc*) hanno forma di irregolari poliedri, con grosso nucleo granuloso e protoplasma più finamente granuloso, mentre Heidenhain figura i nuclei senza granuli (fig. 10). Il corpo della glandula occupa, dove $^1/_2$, dove $^2/_3$ della lunghezza totale della glandula. Con la colorazione del carmino e picrocarmino si ha in questo caso una nettissima distinzione delle tre parti, *imboccatura, collo* e *corpo*, nelle quali Heidenhain aveva distinte le glandule. L'imboccatura per avere incoloro l' epitelio esterno ricoprente e tinto solamente l'epitelio sottostante, appare tutt' insieme d' un rosa più pallido che non il collo, a cui manca l'epitelio suddetto; e le cellule secernenti del corpo glandulare restano tinte d' un verde-giallo coi grossi nuclei distintamente rosei. La sola mucosa forma dove $^4/_5$ dello spessore della parete stomacale, dove soltanto $^2/_3$ per maggiore sviluppo della fascia muscolare o per essere più corti tutti i tubi glandulari che sono in corrispon-

denza degli avvallamenti della mucosa. Tutti i tubi glandulari sono infossati in un velo di connessivo che si fa più manifesto nella parte centrale delle pieghe, mentre in corrispondenza del fondo glandulare è così esile che passa quasi inosservato, cosicchè appare quivi immediata l'aderenza della *muscolaris mucosae* a strato sottilissimo, qua e là interrotta. La *muscolaris mucosae* è organo nuovo dello stomaco e vi s'è formata in correlazione con lo sviluppo delle glandule cui comprime. Secondo me il connessivo sottomucoso, che trovasi sviluppatissimo nell'intestino, sarebbe solo nella sua parte superiore, dov'è in rapporto immediato con le glandule, *omologo* a questo velo connessivo dello stomaco posto tra le glandule e la *muscolaris mucosae*, mentre la parte inferiore dello strato connessivo sottomucoso dell'intestino corrisponderebbe allo strato connessivo dello stomaco posto dopo la *muscolaris mucosae*. I due strati connessivi più interni dello stomaco sarebbero dunque il prodotto d'una scissione dell'unico strato sottomucoso dell'intestino per l'intercalarsi della *muscolaris mucosae*. Questo secondo strato connessivo si interna nelle grandi pieghe o protuberanze della parete stomacale allo stesso modo che il primo strato si insinua nelle pieghe primitive che dánno luogo ai tubi.

Segue uno strato di muscolo circolare e poi il solito connessivo esterno compatto.

3. *Triton alpestris* (Laur.) [1]

Osservai l'intestino di un *Triton alpestris* giovanissimo. Le sezioni fatte nella parte mediana dell'intero corpo presentavano la mucosa intestinale tagliata in varî sensi. In qualunque modo la si osservi, appare composta da un epitelio cilindrico ripiegato su sè stesso in modo da costituire glandule mucose, le quali sono fatte come piccole cavità a fondo cieco e non già come

[1] Finora questa specie non fu studiata da nessuno per ciò che riguarda l'istologia dell'intestino.

pieghe allungate, tant'è vero che le loro sezioni sono ugual così nel senso trasversale come nel senso longitudinale.

Come è proprio delle glandule mucose, l'epitelio dei fondi ciechi è perfettamente uguale a quello della superficie estroflessa.

4. *Rana esculenta*, L. [1]

(Tav. X, fig. 11.)

Lo stomaco della *Rana esculenta* ha forma allungata e presenta una decina di pieghe longitudinali, alcune più grandi ed altre più piccole alternatamente. Nella sezione trasversale queste pieghe si presentano come monticelli attondati composti di una fitta serie di glandule tubulari che occupano circa $^1/_3$ dello spessore della parete. Ciascuna glandula lascia vedere distintamente un'imboccatura, un collo e un corpo: quest'ultimo è poco più di $^1/_3$ della lunghezza totale della glandule. L'imboccatura è di cellule epiteliari cilindriche a contorni ben marcati (*im*). Quelle del collo sono somiglianti, ma un po' più tonde (*co*). Le cellule del fondo cieco (*cp*) sono tondeggianti, più piccole di quelle dei batraci urodeli e sopratutto con nucleo meno grande e meno distinto. Al disopra delle cellule glandulari e sotto le cellule del collo, stanno cellule mucose sferiche, vitree, trasparenti che non si tingono col carmino e picrocarmino (*cm*).

Alla mucosa, dopo il primo leggero strato di connessivo, segue la *muscolaris mucosae* bene delineata e compatta che si

[1] Intorno a questa specie vi sono le osservazioni di Bleyer, che rileva nello stomaco grosse cellule mucose. Klein trova la mancanza della *muscolaris mucosae* nella parte anteriore dello stomaco, e uno spessore di glandule acinose dello stomaco di 4-5 μ. Partsch osserva nell'esofago glandule tubulari ramificate ed epitelio a cellule cilindroconiche e nucleo rosso per carmino. Così anche Nussbaum. Partsch dopo il cardias trova che alle cellule caliciformi e ciliate si sostituisce epitelio cilindrico per tutto lo stomaco. Tra il collo ed il corpo delle glandule a tubi rileva le cellule mucose di Heidenhain. Il fondo della glandula è lungo e stretto, talora tondeggiante; tre o quattro fondi ciechi riuniti nello stesso sbocco. Bleyer tra le cellule epiteliari trovò cellule rotonde senza nucleo, secondo lui differenti dalle *Ersatzzellen* di Ebstein. Partsch trovò queste ultime, non quelle di Bleyer.

insinua in tutte le ripiegature; è divisa in due strati a fibre in direzione reciprocamente normale. Procedendo verso l'esterno segue un grosso strato di connessivo ed uno più largo ancora di muscolo circolare, circondato da una leggera fascia di connessivo compatto.

5. *Bufo vulgaris* (Laur.) [1]

(Tav. X, fig. 12, 13, 14.)

L'intestino del *Bufo* ha un grande sviluppo della parte glandulare equivalente a $^4/_5$ dell'intero spessore. In una sezione completa dell'intestino si trovano dodici pieghe maggiori alternate con altrettante più piccole; disposizione richiesta dalla direzione raggiante delle pieghe stesse. Queste cripte mucose (fig. 12) sono tappezzate da un epitelio le cui cellule hanno forma più o meno conica (fig. 13) o piramidale col vertice rivolto verso l'interno dell'intestino. Nel connessivo sottomucoso (*cs*) abbondano i vasi sanguigni e la tunica muscolare (*m*) è evidentemente composta di uno strato circolare e di uno strato raggiante.

Lo stomaco possiede glandule tubulari assai lunghe la cui imboccatura non è tanto breve, quanto asserisce Partsch, avendo essa, insieme al collo brevissimo, una lunghezza uguale alla metà di quella dell'intera glandula. I fondi ciechi non decorrono rettilinei, ma molto flessuosi specialmente nella loro parte più profonda, tant'è vero che nelle sezioni trasversali dello stomaco, e quindi longitudinali delle glandule, si vedono alla base dei fondi ciechi molte glandule tagliate trasversalmente (fig. 14). Lo sviluppo dei muscoli è piuttosto rilevante, tanto nella zona della mucosa quanto nella esterna.

[1] PARTSCH nota molte glandule mucose in principio dell'esofago. Nello stomaco le glandule hanno il collo corto, ma lunghi fondi ciechi.

6. *Hyla arborea* (L.)[1]

(Tav. X, fig. 15.)

L'intestino dell'*Hyla*, al pari di quello del *Bufo*, ha grande sviluppo della parte glandulare la quale rappresenta pure i $^4/_5$ dell'intero spessore. Queste glandule o cripte mucose sono semplici infossature coperte di epitelio cilindrico a cellule fine e non in ogni regione fra loro eguali. Sottile è il connessivo sottomucoso e sottilissima la zona dei muscoli circolari.

Anche nello stomaco la parte glandulare occupa una larga porzione dello spessore. Le glandule sono di tipo tubulare e chiaramente distinguibili in un'imboccatura, che forma circa la metà della glandula, in un collo fatto di poche cellule tondeggianti, ed in un corpo o fondo cieco, di cellule rotonde e granulose. Queste glandule sono distribuite intorno alle pieghe longitudinali dello stomaco, di cui si notano quattro principali intercalate da altre quattro più piccole. La sezione di ogni piega principale contiene circa cinquanta tubi glandulari, e la sezione d'ogni piega secondaria circa venticinque, onde si può calcolare che lo stomaco dell'*Hyla* contiene intorno a 300 glandule nel suo perimetro trasversale. Avendo lo stomaco una lunghezza all'incirca doppia del perimetro, ne conterrà in lunghezza 600; cosicchè l'intera mucosa dello stomaco dell'*Hyla* possiede non meno di 180000 glandule tubulari.

[1] Bleyer alla base delle cellule cilindriche epiteliari dello stomaco vide altre cellule rotonde, che si tingono in nero con l'acido osmico e che egli distingue dalle cellule complementari (*Ersatzzellen*) di Ebstein e di Schultze. Partsch nota molta somiglianza tra l'esofago della *Hyla* e della *Rana;* glandule dello stomaco più piccole che nella rana ed anche qui cellule mucose.

b) Rettili.

7. *Lacerta viridis* (L.) [1]

La mucosa intestinale, che è circa $^6/_7$ dell'intero spessore, presenta un gran numero di glandule mucose (circa una sessantina in un perimetro trasversale) disposte radialmente e formate di cellule cilindriche sottilissime e lunghissime, che, unendosi tutte ad angolo acuto col sostegno connessivo che sta fra glandula e glandula, dànno nella sezione una figura pennata. La zona muscolare è poco sviluppata e molto vicina ai fondi ciechi delle glandule. Nella porzione cardiaca dello stomaco si osservano delle cripte larghe e corte, coperte in gran parte di epitelio cilindrico, e solo, sul fondo, da un piccolo numero di cellule glandulari, come si vede anche in alcune sezioni trasversali dei fondi ciechi. Questa disposizione è naturale in quella porzione dello stomaco dove si fa passaggio dalle cripte mucose alle glandule peptiche. Perciò in questa regione si trova anche un inizio di strato muscolo-mucoso.

8. *Stellio vulgaris* (Latr.) [2]

Pure nello *Stellio* la parte glandulare dell'intestino è molto sviluppata sì da occludere quasi intieramente il lume a intestino vuoto. Le cripte sono più lunghe di quelle della *Lacerta*, e non decorrono rettilinee, ma flessuose come osservasi nell'intestino di molti pesci. Lo stomaco ha grandi pieghe longitudinali, diversamente lunghe, intorno a cui girano delle glandule tubulari molto lunghe e densamente stipate.

Delle cellule epiteliari superficiali non potei studiare la fina

[1] Osserva Klein intorno a questa specie che l'epitelio dell'esofago è composto di cellule ciliari e caliciformi. Quello dello stomaco è come nell'*Hyla*.

[2] Finora nessuno si occupò dell'istologia dell'apparecchio digerente dello *Stellio*.

struttura, non avendo potuto aver fresca questa specie dell'alto Egitto, e avendone avuto a mia disposizione un solo esemplare, da sette mesi conservato in alcole. Però si mantenevano ben conservate le cellule glandulari dei fondi ciechi, le quali sono poliedriche, regolari con nucleo chiarissimo. La muscolare della mucosa è aderente al fondo cieco delle glandule e molto sviluppata. La tunica connessiva esterna ha le fibre disposte radialmente.

9. *Crocodilus vulgaris,* Cuv. [1]

(Tav. XI, fig. 18.)

L'esofago presenta molte ripiegature della mucosa lungamente protese verso il centro, grosse alla base, acute all'estremità e lateralmente qua e là ingrossate. La fina struttura non potei affatto rilevare non essendo fresco l'unico esemplare che avevo a disposizione, ma in alcole da parecchi anni. Appare soltanto alla superficie interna della parete qualche frammento di epitelio composto di lunghe e strettissime cellule, molto stipate, tanto uguali all'estremità delle pieghe come al fondo cieco glandulare. Mi parve di ravvisare una *muscolaris mucosae.* Ha un forte sviluppo il connessivo sottoepiteliare, ed è pure abbastanza larga la tunica muscolare esterna, ch'è la parte meglio conservata.

La superficie dello stomaco alla parte cardiaca è leggermente ondulata da larghe pieghe longitudinali che si fanno più marcate e spesse verso la parte media e pilorica. La mucosa (*m*) è costituita da fitti tubi glandulari radialmente disposti. L'epitelio, che Leydig non descrive, supponendo che sia invisibile per essere coperto da uno strato corneo, neppure io potei osservarlo per incompleta conservazione dell'individuo, e neppur

[1] Intorno all'istologia dell'apparato gastrico del *Crocodilus vulgaris* si sa soltanto da Leydig che le glandule gastriche sono più lunghe che nella *Testudo graeca,* ma non si vede l'epitelio forse per uno strato corneo che lo ricopre.

notai alcuna traccia di strato corneo. Le glandule tubulari, diritte e stipate, con cellule non molto grandi, hanno un rapporto variabile di lunghezza rispetto allo spessore dell'intera parete gastrica, per il variabile sviluppo della tonaca muscolare (*tm*), sottile in alcune regioni, grossissima verso il piloro. Lo strato muscolo-mucoso (*mm*), nella parte estroflessa delle pieghe, si divide in due o tre fasce attraversate, normalmente al loro decorso, da trabecole connessive che partono dal tessuto sottomucoso per continuarsi nelle trabecole che dividono un tubo glandulare da un altro (*csm*). Il connessivo nello stomaco del coccodrillo (*csm*) non si mantiene, quasi in nessuna regione da me osservata, così individuato ed a contorni così netti come negli altri rettili e nei batraci, ma, dove più dove meno, si intreccia a fasci con fasci della tonaca muscolare. Massime in corrispondenza delle estroflessioni è molto lasso, rendendosi invece compatto, tendineo (*ct*) nelle trabecole che vanno a raggiungere quelle della mucosa, ed in altre che dalla parte opposta a guisa di radici si impiantano nella attigua tonaca muscolare, suddividendosi in rami sempre più sottili e formando una reticolazione sottilissima che involge tutta la fascia muscolare sviluppatissima in alcuni punti. La sierosa è sottile (*ce*).

10. *Tropidonotus natrix* (Gesn.) [1]

(Tav. XI, fig. 19, 20.)

L'esofago è irregolarmente frastagliato per pieghe cuneiformi semplici o ramificate, sviluppate soltanto per metà della parete; esse oltrepassano l'asse mediano del tubo esofageo, mentre la parete opposta più sottile si presenta con superficie liscia. L'epitelio, uguale tutt'intorno, è cilindrico, trasparente, e dove

[1] Dell'intestino del *Tropidonotus natrix* (*Coluber natrix*) si occuparono LEYDIG, che negò la presenza di glandule nell'esofago, PARTSCH, che notò lunghi fondi ciechi glandulari nello stomaco con collo cortissimo, ed EDINGER, che sostiene, contro PARTSCH, la presenza di glandule mucose nella regione pilorica.

si introflette, nel fondo delle larghe glandule mucose, appare in alcune non differenziato dall'epitelio che ricopre il culmine delle ripiegature, in altre le cellule si sono fatte più larghe e tondeggianti alla base e più strette all'estremità che guarda il cavo glandulare. Questa modificazione di forma, più che un differenziamento per diversità di funzione, mi sembra un'adattazione alla superficie concava che le cellule stipate devono qui ricoprire. Infatti, per converso, nelle porzioni convesse delle pieghe, le cellule epiteliari, essendo stipate, sono poco o tanto, più allargate all'estremità libera che alla base. Invece nei tratti rettilinei l'epitelio si mantiene perfettamente cilindrico. L'epitelio pare rivestito da un sottile strato a struttura indistinta, che forse è muco. La presenza di questo, unitamente alla già descritta struttura, proverebbero, contrariamente all'asserzione di Leydig, che anche l'esofago del *Tropidonotus* contiene glandule mucose.

Null'altro di notevole, se non che alla sottile, aderente alla mucosa e compatta fascia muscolo-mucosa, segue un connessivo piuttosto lasso, poi la tonaca muscolare sottile quanto la *muscolaris mucosae*, che nella parte della parete dove mancano le pieghe non è sviluppata, od è un tutt'uno con la tonaca muscolare. Il connessivo esterno è molto grosso nella regione dove vi sono le pieghe e sottilissimo dove mancano.

L'intestino retto (fig. 19) ha grosse pieghe diverse fra loro, arrotondate all'estremità e ondulate lateralmente, coperte di epitelio cilindrico (*ep*), a cellule più sottili e lunghe di quelle dell'esofago, uguali tanto nei fondi ciechi (*gl*) quanto nelle parti estroflesse. Qui la modificazione delle cellule, relativamente alla curvatura concava e convessa, è molto meno sensibile perchè le cellule sono più strette e lunghe. Il connessivo sottomucoso (*csm*) è mescolato ai muscoli circolari (*mc*) della tonaca, la quale non è compatta, ma a fasci lassamente connessi; invece sono sviluppati i muscoli longitudinali (*ml*) a grossi fasci che servono alle contrazioni per l'espulsione delle feci.

Nell'intestino medio le pieghe, un po' più sviluppate da un

lato che dall'altro, sono larghe alla base come all'estremità, e coperte da epitelio cilindrico disposto obliquamente alla superficie che rivestono, sicchè, in sezione, le pieghe hanno aspetto pennato. È forte lo strato muscolare della regione in cui le pieghe sono più stipate e lunghe. La sierosa è sottile tutt'intorno.

Nello stomaco (fig. 20), alla parte cardiaca, i tubuli glandulari occupano quasi $^2/_3$ dello spessore della parete e decorrono tortuosi e stipati fra loro. È evidente la distinzione dei tubi in tre parti: imboccatura, collo e corpo della glandula (*im*, *co*, *cr*); quelle cortissime, questa lunga $^3/_4$ dell'intero tubo. Le cellule dell'epitelio sono cilindriche e sottili: più corte, nucleate, grosse e grossolanamente granulose nel collo, finamente e densamente granulose nel corpo, dove sono divenute tondeggianti e dove i nuclei sono molto distinti.

Lo strato muscolo-mucoso (*mm*) è sottilissimo e interrotto qua e colà. Il muscolo circolare è seguito, procedendo verso l'esterno, da uno strato sottilissimo di fibre muscolari longitudinali non riunite in fasci.

Le pieghe longitudinali non ancora formate nella parte cardiaca, sono invece rigogliose nella parte pilorica; ed anche qui, come già nell'esofago e nell'intestino medio, prevalgono in una metà della parete, essendo meno pieghettata l'altra metà. In quella vi sono cinque o sei pieghe lunghe, a tubuli ampolliformi, in questa quattro o cinque corte, larghe, irregolari.

Le trabecole connessive che separano glandula da glandula sono diramate una o due volte, sicchè le glandule risultano costituite da due o tre fondi ciechi. Questi sono larghi più dell'imboccatura e del collo, e le cellule secernenti sono trasparenti, assai finamente granulose, cilindro-coniche, mentre quelle del collo, pure trasparenti, sono più sottili e corte; di nuovo più lunghe, e ancor più sottili, quelle dell'imboccatura e le esterne. Queste alla base hanno protoplasma molto denso. È robusta la tonaca muscolare.

11. *Coluber viridiflavus* (L.) [1]

(Tav. XI, fig. 21.)

Nell'intestino, subito oltre il piloro, la mucosa è uniformemente pieghettata tutt'intorno, e le pieghe, circa in numero di venti, sono ora lunghe ora brevi alternativamente, e molte con un principio di dicotomia. L'epitelio, un po' più lungo sulle eminenze, è in tutto il resto simile sì nei larghi fondi ciechi, che all'imboccatura. Nella parte mediana dell'intestino, le pieghe crescono in numero ed in lunghezza; sono circa trentacinque, più sottili delle sopradescritte, serpeggianti, stipate, sì da lasciare soltanto un lume mediano angusto.

Nello stomaco vi sono larghe pieghe longitudinali in numero di sette od otto, regolari, simili fra loro, prolungate fino all'asse centrale e così bene adattate da lasciare per lume solo uno stretto spazio lineare meandrico. Le ripiegature sono formate dai tubi glandulari il cui corpo occupa, secondo le regioni, $^3/_4$ o $^4/_5$ dello spessore della mucosa. Le cellule dell'epitelio sottilissime, filiformi, a protoplasma denso alla base, diventano, nel collo della glandula, corte, grosse, trasparenti; nel corpo un po' più piccole, densamente granulose, scure.

12. *Vipera aspis* (Merr.) [2]

(Tav. XI, fig. 22.)

L'esofago presenta poche e grosse pieghe primitive più larghe all'estremità che alla base con espansioni laterali o nuove piccole pieghe in numero non maggiore di tre o quattro per parte. Ne risultano glandule mucose larghe a fondo cieco in forma di

[1] Non trovai nella bibliografia alcun autore che si sia in modo particolare occupato dell'istologia delle glandule intestinali di questa specie.

[2] Partsch fece qualche osservazione sul *Pelias* (*Vipera*) *berus*, ma nè lui nè altro autore s'occupò della *Vipera aspis*.

ampolla, come pure tali sono i corti tubi laterali che sboccano nella glandula principale. L'epitelio di cellule sottili e lunghe non si modifica nei fondi ciechi.

Nello stomaco le grosse pieghe secondarie, ossia quelle già costituite da tubi glandulari, non sono più di quattro o cinque; digitiformi, radianti, regolari, senza diramazioni. I tubi sono diretti obliquamente a ventaglio verso l'estremità della piega; normalmente ad essa verso la metà, e talvolta obbliquamente ed in senso opposto verso la base. Il fondo cieco, nelle regioni dove i tubi sono più sviluppati, occupa oltre la metà della lunghezza della glandula. Le cellule dell'epitelio, lunghe e sottili, più strette alla base che all'estremità, hanno alla base protoplasma assai denso, che colorasi molto fortemente di carmino. Si direbbe quasi che vi è uno strato sopraepiteliare chiaro splendente che ricopre le cellule scure sottostanti. Nel collo le cellule sono grosse, tondeggianti, vitree, nucleate, e quelle del fondo cieco, densamente granulose con distinto nucleo, sono di poco più piccole. Tutta la mucosa non costituisce più di $^2/_5$ dello spessore della parete stomacale, essendo quasi $^3/_5$ formati dalla tonaca muscolare. La sierosa è sottilissima.

13. *Cistudo europaea* (Schneid.) [1]

(Tav. XI, fig. 23.)

Le pieghe primitive dell'esofago, larghe, irregolari per lunghezza, grossezza, forma, si incastrano così perfettamente, che il lume esofageo è ridotto soltanto ad una linea dove spezzata, dove tortuosa e diramata. L'epitelio cilindrico è uguale per tutte le regioni e quindi anche nel cavo delle pieghe mucose, soltanto un po' più corto sul fondo delle glandule, per ragione dello

[1] Nello stomaco della *Cistudo europaea*, MOTTA-MAÏA e RENAUT trovarono molte glandule tubulari con molti sacchi ciechi, e invece videro una parte dell'intestino priva di glandule. Sulla disposizione delle glandule nelle varie regioni dello stomaco scrisse MACHATE.

spazio limitato, dove la mucosa rapidamente si ripiega. Dove si impianta l'epitelio sul connessivo, si forma una striscia sottile, che si colora fortemente in carmino e simula una *muscolaris mucosae*, ma è costituita invece dalla base delle cellule epiteliari e dal connessivo sottomucoso più compatto al limite.

Il connessivo sottomucoso, che forma la parte centrale delle pieghe, è abbondante; fibrillare lungo la stricia rossa che lungheggia il margine delle pieghe, e cellulare, e quindi più lasso, nel mezzo.

Le pieghe dell'intestino, ensiformi in sezione, e tutte dirette verso l'asse, lasciano, fra l'una e l'altra, tubi lunghi e stretti. L'epitelio cilindrico e sottile sembra strettissimo, perchè le cellule sono infossate nel connessivo sottostante, formando così una striscia più densa che si colora in carmino, come già si vide nell'esofago; soltanto è qui più larga che in quello.

Il connessivo sottomucoso della tartaruga è caratteristico per la struttura essenzialmente cellulare. Si trovano cellule allungate in via di diventare fibre, però quasi tutte tondeggianti, e con nucleo ovale che al microscopio appare come una linea. Vi sono pochissime vere fibre.

Il sostegno connessivo, meno abbondante qui che nell'esofago, è seguito da una fascia muscolare larghissima in due tratti opposti della parete, dove generalmente sono più lunghe e ravvicinate le pieghe a sezione ensiforme, essendo per lo più l'intestino non cilindrico, ma compresso leggermente. In questo senso è più stretta la fascia muscolare, e generalmente più abbondante la sierosa, che talvolta assume uno sviluppo enorme producendo delle sporgenze verso l'esterno, le quali per ispessore equivalgono quello del resto della parete, compresa la lunghezza delle pieghe. Anche nella sierosa mancano quasi totalmente le fibre, essendo la struttura di sole cellule a nucleo allungato.

Nello stomaco le pieghe secondarie non sono molte nè molto pronunciate. I tubi glandulari che le costituiscono sono $^1/_3$ dello spessore della parete intestinale. L'epitelio è di cellule filiformi

sulla sommità delle piccole pieghe o trabecole connessive che dividono tubo da tubo; sono più corte all'imboccatura, molto piccole, granulose, nucleate le cellule nel collo, un po' schiacciate nel senso della lunghezza della glandula, e nel fondo cieco più grosse tre o quattro volte, granulose con nucleo distinto e di forma irregolarmente poliedrica. La porzione secernente occupa i $^2/_3$ di tutta la glandula.

Lo strato muscolo-mucoso, poco denso, sottile e interrotto qua e là, è seguito da un grosso strato connessivo costituito di cellule grosse, tondeggianti a nucleo oblungo. In questo strato si intercala qua e là qualche striscia muscolare, come nella larga tonaca muscolare si insinua qua e là il connessivo in sottili strisce. La sierosa è pure formata di sole cellule senza fibre.

14. *Testudo graeca*, L. [1]

(Tav. XI, fig. 24, 25, 26, 27.)

Nell'esofago (fig. 24) la mucosa è ripiegata in circa quattro grosse pieghe alternate con una o due più piccole: e ciascuna poi è frastagliata da una quantità di altre pieghette minori che dánno luogo a glandule a forma di ampolla, con largo e tondeggiante fondo cieco, ristretto collo e ristretta imboccatura. Tutte queste pieghe, grandi e piccole, si limitano così perfettamente e regolarmente da non lasciare per lume esofageo che un tenue spazio di linee raggianti. L'epitelio cilindrico, a cellule lunghe tre volte quanto larghe, non si modifica in nessun modo nel fondo delle glandule mucose. Queste cellule sono vitree, con nucleo posto verso la base della cellula grosso e più rinfrangente del protoplasma. Una striscia compatta di connessivo all'impianto dell'epitelio, simula anche qui, come nella *Cistudo*,

[1] Leydig, a proposito della *Testudo graeca*, fece menzione delle glandule esofagee e descrisse le glandule gastriche come corti sacchi non aggruppati tra di loro. Nè Machate, nè Motta-Maïa parlano della *Testudo graeca*.

una *muscolaris mucosae*. Il connessivo è più fibrillare che nella *Cistudo*. La zona muscolare (fig. 25, *tm*) è grossa circa una metà dello spessore della parete esofagea. La sierosa (fig. 25, *ce*) è composta di distinte cellule tondeggianti a nucleo allungato.

L'intestino (fig. 26) ha pieghe meno diritte delle corrispondenti della *Cistudo;* alcune sono serpeggianti e diramate; nel resto la parete intestinale si presenta istologicamente simile a quella della *Cistudo* già descritta. Qui è però regolare tutt'intorno lo spessore della tonaca muscolare e della sierosa.

Nello stomaco le grandi pieghe secondarie digitiformi molto grosse e lunghe non sono più di quattro o cinque, intercalate da altre più piccole. I tubi sono molto avvicinati, sottili e lunghissimi. Occupano metà dello spessore della parete. La parte secernente della glandula, o corpo, supera la metà di tutto l'intero tubo. Le cellule dell'epitelio sono sottili e cilindriche; all'imboccatura si accorciano, nel collo e nel fondo cieco sono tondeggianti, granulose, nucleate, piccolissime. Alla *muscolaris mucosae* segue uno strato piuttosto sottile di connessivo a cellule tonde con nucleo allungato, e poi la zona muscolare larga e compatta. Non vi si insinuano strisce di connessivo, nè in questo elementi muscolari, come nella *Cistudo*.

La struttura delle glandule tubulari si vede ancor meglio in una sezione obliqua, quasi longitudinale (fig. 27) dello stomaco, in cui i tubi sono tagliati longitudinalmente in gran parte della loro lunghezza, ma dell'imboccatura e del fondo cieco si vedono spesso le sezioni trasversali (*st*, *bt*) circolari od elissoidiche.

VI.

Conclusione.

La struttura del tubo digerente dei batraci e dei rettili presenta molta uniformità in tutta la serie. Però, se il confronto fra specie e specie, considerate isolatamente, non offre molto interesse, ne offre invece assai il confronto di queste due classi con quella che le precede, i pesci, e quelle che la seguono, gli uccelli ed i mammiferi. L'importanza maggiore sta dunque, in questo caso, nel considerare i batraci e i rettili come anello di congiunzione tra selaci e uccelli da un lato, e selaci e mammiferi dall'altro.

Cominciando dai vertebrati più semplici, noi troviamo nell'*Amphioxus* l'intestino formato da uno strato liscio d'epitelio cilindrico ciliato; quest'epitelio perde le ciglia e assume delle ripiegature longitudinali e trasversali nei ciclostomi, le quali poi, approfondandosi sempre più, dánno origine alle cripte dei selaci. Ma, mentre in queste cripte l'epitelio del fondo cieco è uguale a quello dell'imboccatura, nei primi batraci comincia a formarsi una complicazione, parallela a quella che ha luogo nell'altro ramo derivato dai selaci, nei ganoidi e nei teleostei. Cioè le cellule del fondo cieco si differenziano da quelle dell'imboccatura, anzi, in un gran numero di forme di batraci e di rettili, la glandula viene ad essere divisa in queste tre parti distinte: 1° un'imboccatura con cellule epiteliari cilindriche; 2° un collo con cellule epiteliari più attondate; 3° un corpo o fondo cieco con cellule glandulari o secernenti di forma sferica e di struttura granulosa. Questo tipo fondamentale di glandule rimane invariato in tutta la serie dei batraci e dei rettili, dagli urodeli agli anuri e dai sauri agli ofidî ed ai chelonî; cosa, del resto, ben naturale, vista la stretta parentela fra le due classi, le

quali in fondo non rappresentano che la forma acquatica e la forma terrestre d'uno stesso tipo di vertebrati, tant'è vero che un tempo erano compresi nell'unico gruppo dei rettili. Ma al disopra dei sauri troviamo due ulteriori complicazioni: l'una, che ha luogo per mezzo dell'associazione di tubuli glandulari di struttura in tutto simile a quella dei rettili, nei *pacchetti glandulari degli uccelli;* l'altra, che ha luogo invece con la complicazione d'ogni singolo tubo, nelle *glandule gastriche dei mammiferi*, in cui le cellule, prima identiche, del fondo cieco, si distinguono in *delomorfe* e *adelomorfe.* Ben a ragione dunque dicemmo che i batraci e i rettili formano, anche per la struttura del tubo digerente, il più interessante stadio di passaggio tra i vertebrati inferiori e i superiori.

Il processo di formazione delle glandule peptiche, che ci è indicato dall'anatomia comparata, viene poi confermato dall'embriologia, in quanto gli stadî giovanili ripetono successivamente, dai più semplici ai più complessi, i gradi di sviluppo presentati dalle forme inferiori che entrano nella loro genealogia. Così la larva dell'*Amblystoma* e quella della *Rana* presentano dapprincipio epitelio semplice e vibratile come l'*Amphioxus* adulto; poi ondulato come il *Petromyzon;* e man mano a pieghe o cripte più marcate, ma sempre in tutti i punti eguale, come i selaci, finchè si osserva, in mezzo a queste cellule epiteliari tutte fra loro uguali, la formazione di alcune cellule più grosse e più granulose, poste sui fondi delle cripte, le quali rappresentano il primo differenziamento delle cellule glandulari. Nei batraci e nei rettili non si sale più in su di questo stadio.

Dai confronti emerge poi un altro calzante ed efficace parallelismo; cioè che le parti meno differenziate del tubo digerente di una data specie, somigliano alle più complicate dell'apparecchio omologo di forme inferiori, e le parti più complicate dell'apparecchio stesso somigliano alle più semplici di quello d'un animale superiore. Così, l'intestino dei batraci e dei rettili offre un epitelio indifferenziato o quasi, sì all'imboccatura come al collo e sul fondo cieco, allo stesso modo che nello

stomaco dei selaci; mentre lo stomaco dei batraci e dei rettili presenta tre differenziamenti come già li presentano le glandule dell'intestino dei mammiferi.

I fatti istologici da me osservati e ancor più gli embriologici, mettono poi in un nuovo campo la questione già tanto dibattuta, se cioè le cellule glandulari dei batraci e dei rettili siano *delomorfe* o *adelomorfe*.

Dai citati fatti emerge che queste cellule non sono nè dell'una, nè dell'altra specie, ma sono forme primordiali di cellule glandulari da cui derivarono in seguito, per divisione di lavoro, le *Belegzellen* e le *Hauptzellen*, come ha luminosamente provato anche Toldt nell'embriologia dei mammiferi, in cui le cellule glandulari sono dapprima fra loro uguali e poi si distinguono in delomorfe o adelomorfe.

Laboratorio d'Anatomia comparata dell'Università di Pavia, gennaio-giugno, 1886.

BIBLIOGRAFIA

Biedermann W., *Untersuchungen über das Magensepithel.* Sitzung. d. Wiener Akad. Vol. LXXI, 1875.

Bischoff T. L. W., *Ueber den Bau der Magenschleimhaut.* Muller's Archiv für Anatomie und Physiologie. Berlin, Tav. XIV e XV, 1838.

Blanchard R., *Sur la presence de l'epithelium vibratile dans l'intestin.* Zool. Anzeiger. Vol. III, N. 72. Leipzig, 1880.

Idem, *Nouvelles recherches sur le peritoine du Python de Seba.* Bull. Soc. Zool. de France. Anno VII, N. 2 e 4.

Bleyer, *Magenepithel und Magendrüsen der Batrachier.* Dissertatio inauguralis. Königsberg, 1874.

Boerhave H. et Ruyschium F., *Opusculum anatomicum de fabrica glandularum.* Amstelodamii, 1733.

Böhm, *De glandularum intestinarum structura penitiori.* Dissertatio inauguralis. Berolini, 1835.

Boianus, *De anatome testudinis Europeae.* Vilnae, 1819.

Brinton, *Stomach and intestine.* Todd's Cyclopedy of Anatomy and Physiology.

Brunner, *De glandulis in duodeno intestino detectis.* Heidelbergae, 1687.

Braun M., *Zur Vorkommen von Flimmerepithel im Magen.* Zool. Anz. Vol. III, N. 69, 1880.

Carus und Otto, *Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie.* Leipzig, 1826-52.

Cattaneo G., *Istologia e sviluppo dell' apparato gastrico degli uccelli.* 4 tavole. Atti Soc. It. Scienze nat. Vol. XXVII. Milano, 1885.

Idem, *Istologia e sviluppo del tubo digerente dei pesci.* 3 tavole. Atti Soc. It. Sc. nat. Vol. XXIX. Milano, 1886.

Clason E., *Om bindväfs-fibrernas riktning i tarmkanalens submucosa hinna.* Upsal. Läkareför förhandl. VII, pag. 602.

Coiti, *Flimmerbewegung bei Frosch und Krötenlarven.* Verhandl. der Phys. Med. Gesellschaft in Würzburg. Tom. I, pag. 191, 1856.

Cuvier G., *Leçons d'Anatomie comparée.* Paris, 1799-1805.

Debove, *Mémoire sur la couche endothéliale sous-epithéliale des membranes muqueuses.* Journal de physiologie normale et pathologique, 1874; — e Travaux du laboratoire d'Histologie publiés par Ranvier. Paris, 1873.

Dumeril and Bibron, *Erpétologie générale.* Tom. VI, pag. 160.

Eberth J., *Ueber Flimmerepithel in Darm der Vogel.* Zeitschr. für wiss. Zool. Vol. X-XI.

Ebstein und Gruetzner, *Ueber den Ort der Pepsinbildung im Magen.* Pflüger's Archiv. Vol. VI, pag. 1-19.

Edinger L., *Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes.* Archiv für mikr. Anat. Vol. XIII, 1877.

Idem, *Ueber den Magen von Tropidonotus.* Archiv f. mikr. Anat. Vol. XVII, 1880.

Idem, *Zur Kenntniss der Drusenzellen des Magens.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. XVII, 1880.

Flourens, *Récherches anatomiques sur la structure des membranes muqueuses gastriques et intestinales.*

Friedinger, *Welche Zellen in den Pepsindrüsen enthalten das Pepsin?* Wiener Akad. Sitzungsber. Vol. LXIV, fasc. 2, pag. 325, 1872.

Garel I., *Récherches sur l'anatomie générale comparée et la signification morphologiques des glandes de la muqueuse intestinale et gastrique des animaux vertébrés.* Laboratoire d'Anatomie générale de la Faculté de médicine de Lyon. 1879.

Gegenbaur C., *Bemerkungen über den Vorderdarm niederer Wirbelthiere.* Morphologisches Jahrbuch. Vol. IV, p. 314-319.

Gillete, *Description et structure de la tunique musculaire de l'oesophage chez l'homme et chez les animaux.* Journal de l'anatomie et de la phys. de Robin. VIII, 1872, pag. 617-644.

Glinsky, *Zur Kenntniss des Baues der Magenschleimhaut der Wirbelthiere.* Centralbl. Med. wiss. 21.

Gruetzner P., *Ueber eine neue Methode Pepsinmengen colorimetrisch zu bestimmen.* Pflüger's Archiv. Vol. VIII, pag. 452-459.

Gulliver, *On the oesophagus of Sauropsida.* Quarterly Journal of microsc. science. pag. 161-162.

Heidenhain R., *Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen.* Archiv für mikroskopische Anatomie. Vol. VI, 1870.

Idem, *Bemerkungen über einige die Anatomie der Labdrüsen betreffende Punkte.* Ibid. Vol. VII, 1871.

Heller A., *Ueber die Blutgefässe des Dünndarmes.* Berichte der math. physik. Klasse der Königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. 1 tavola, pag. 165-171, 1872.

Hoffmann C. K., *Ueber die Entwickelungsgeschichte der Chorda dorsalis und des Canalis neurentericus bei Schlangen und Saurien.* Morph. Jahrb. Vol. VI, 1880.

Home E., *Lectures on comparative Anatomy.* Tav. 46-56, London, 1814.

Hunter Y., *Essays and observations on Natural History.* Posthumous papers edited by Owen. 2 vol., 1861. Vol. I, pag. 146; Vol. II, pag. 337.

Klein, Articolo *Darm,* nelle Stricker's *Handbuch.*

Kölliker, *Untersuchungen zum vergleichenden Gewebelehre.* Würzburg, 1869. — *Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere.* Leipzig, 1876-78.

Langley, *On the histology and physiology of the pepsins-forming Glands.* Proceedings of the Royal Society. Vol. XXXII. London, 1881.

Lasdowsky, *Ueber die Entwickelung der Magenwand.* Sitzungsberichten der Wiener Akademie. Vol. LVIII.

Leydig F., *Anatomische-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien.* Berlin, 1853.

Idem, *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere.* Frankfurt a. M., 1857.

Machate J., *Untersuchungen ueber den feineren Bau des Darmkanals von Emys europaea.* Zeitschr. wiss. Zool. Vol. XXXII, pag. 443-459.

Malpighi M., *De structura glandularum conglobatarum.* 1665.

Meckel J. F., *System der vergleichenden Anatomie.* 6 Vol. Halle, 1821-33.

Idem, *Ueber die Villosa des Menschen und einiger Thiere.* Meckel's deutsches Archiv. Vol. V, pag. 63.

Idem, *Observationes circa superficiem animalium internam.* Pag. 13. Bernae, 1822.

Motta-Maïa e J. Renaut, *Note sur la structure et la signification morphologique des glandes stomacales de la Cistude d'Europe.* Archiv de Physiol. 2e sér., Vol. V, pag. 67-75, 1 tavola.

Müller J., *Vergleichende Anatomie der Myxinoiden.* Abhandlungen der Akad. d. Wissensch. Berlin, 1835-1845.

Neumann E., *Flimmerepithel in Oesophagus menschlicher Embryonen.* Archiv f. mikr. Anat. Vol. XII.

Nussbaum M., *Ueber den Bau und die Thätigkeit der Drüsen.* Archiv für mikr. Anat. Vol. XIII, 1876; Vol. XV, 1878.

Owen R., *On the Anatomy of vertebrates.* Vol. III. London, 1835, Tom. III, pag. 132.

Partsch C., *Beiträge zur Kenntniss der Vorderdarmes einiger Amphibien und Reptilien.* Archiv f. mikr. Anat. Vol. XIV, 1877.

Pestalozzi E., *Beitrag zur Kenntniss Verdauungskanales von Siredon pisciformis.* Verhandl. d. physic. Med. Gesellschaft Würzburg. Vol. XII, pag. 83-102.

Purkinje, *Ueber den Bau der Magendrüsen.* Bericht über die Versammlung deutsche Naturforscher und Aerzte in Prag, 1838.

Ranvier, *Traité d'histologie.* 1876.

Regéczy, *Ueber die Epithelzellen des Magens.* Archiv für mikr. Anatomie. Vol. XVIII.

Reichel P., *Beitrag zur Morphologie der Mundhöhlendrüsen der Wirbelthiere.* Morphol. Jahrb. Vol. VIII, fasc. 1°; pag. 1-82. Leipzig, 1882.

Rollet, *Ueber die Anatomie der Labdrüsen.* Untersuchungen an d. Inst. für Physiologie und Histologie in Graz. Heft II, pag. 143 e seg.

Sanquirico C., *Sulla digestione peptica delle rane.* Atti della R. Accademia di Scienze. Vol. XV, disp. 4ª. Torino.

Schulze F. E., *Epithel- und Drüsenzellen.* A. m. A. III.

Sewall H., *A note of the processes concerned in the secretion of the pepsin-forming glandes of the Frog.* Studies Biolog. Laborat. Yohn's Hopkins. University. Vol. II, N. 1.

Sprott-Boyd, *Essay on the structure of the mucous membrane of the stomach.* Edinburgh med. and surg. Journal. 1836.

Strahl Hans, *Beiträge zur Entwickelung von Lacerta agilis.* Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth. Heft. pag. 242-278, p. 115.

Swiecicki H., *Untersuchung über die Bildung des Pepsin beim Batrachien.* Pfluger's Arch. Vol. XIII.

Toldt C., *Die Entwickelung und Ausbildung der Drüsen des Magens.* Wien. Akad. 1880.

Trinkler, *Zur Kenntniss des feineren Baues der Magenschleimhaut insbesondere der Magendrüsen.* Centralbl. Med. Wiss. 21 Jahrg. 161-63.

Yones Y., *Investigations chemical and physiological relative to certain American vertebrata.* 4 tavole. p. 94, p. 92, 1856.

Wasmann, *De digestione nonnulla.* Berolini, 1839.

Wathney H., *Zur Kenntniss der feineren Anatomie des Darmkanals.* Centralblatt f. d. med. Wiss. N. 48, 1874. — In inglese nelle Phil. Trans. Vol. CLXVI, e nel Quart. Journ. of microscopical Science.

Wiedersheim R., *Lehrbuch der vergl. Anat. d. Wirbelthiere.* 1883. *Grundriss.* 1884.

Wolff C. F., *De formatione intestinorum.* Nov. Comment. Akad. Petropolitanae. 1766.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola X.

Fig. 1. Stomaco d'una larva di *Amblystoma mexicanum* di tre settimane. Si vedono nell'interno le areole che sono l'origine delle cripte. × 100.

e. esofago.
p. piloro.
m. milza.
f. fegato.
c. cistifelea.

» 2. Cellule isolate dello stomaco d'una larva di *Amblystoma mexicanum* viste in sezione ottica longitudinale con nucleo allungato e un grosso flagello. × 500.

» 3. Le stesse cellule viste in iscorcio od in sezione ottica trasversale. × 500.

» 4. Porzione dell'intestino anteriore d'un girino di *Rana esculenta*. × 170.

c. connessivo esterno sottilissimo.
e. epitelio.
a, a', a'' areole dell'epitelio.

» 5. Sezione trasversale dell'intestino dell'*Amblystoma mexicanum* (× 30), in cui si vede lo sviluppo delle glandule da una sola parte della parete.

» 6. Sezione trasversale dell'intestino dell'*Amblystoma mexicanum* adulto. × 120.

ep. epitelio uguale tanto nella superficie della mucosa quanto nella imboccatura e nel collo della glandula.
fc. fondi ciechi delle glandule composti di cellule tondeggianti.
cs. connessivo sottomucoso.
m. muscoli circolari con fibre radianti.
ce. connessivo esterno.

» 7. Sezione trasversale dello stomaco del *Triton cristatus*. × 30.

» 8. Tubi glandulari dello stomaco del *Triton cristatus*. × 170.

i. imboccatura.
co. collo.
fc. fondo cieco.

» 9. Imboccatura e collo delle glandule tubulari del *Triton cristatus*. × 400.

» 10. Collo e fondo cieco delle glandule tubulari dello stomaco del *Triton cristatus*. × 400.

fc. fondi ciechi.
co. collo.

Fig. 11. Sezione trasversale dello stomaco della *Rana esculenta*. × 115.

im. imboccatura.
c. collo.
cm. cellule mucose.
cp. cellule peptiche.
mm. *muscolaris mucosae* a due strati, uno a fibre trasversali, l'altro a fibre radiali.
cs. connessivo sottomucoso.
m. muscolo circolare.
ce. connessivo esterno.

» 12. Sezione trasversale dell'intestino del *Bufo vulgaris*. × 120.

ep. epitelio formante con le sue pieghe le glandule mucose.
cs. connessivo sottomucoso.
m. zona dei muscoli circolari coi muscoli raggianti.
ce. connessivo esterno.

» 13. Cellule coniche dell'epitelio intestinale del *Bufo vulgaris*. × 500.

» 14. Sezione trasversale d'un fondo cieco glandulare nello stomaco del *Bufo vulgaris*. × 400.

» 15. Sezione dei tubi gastrici dell'*Hyla arborea*. × 400.

A. Vestibolo.
sc. sostegni connessivi delle glandule.
ep. epitelio cilindrico dell'imboccatura.
ep'. lo stesso, coperto dal muco gastrico, come si trova nello stomaco a digiuno.
c. cellule del collo.
cm. cellule mucose.
cp. cellule peptiche.

B. Fondo cieco.
cp. cellule peptiche.
mm. *muscolaris mucosae* a due strati; il superiore a fibre trasversali, l'inferiore a fibre radiali.

» 16. Epitelio cilindrico intestinale del girino della *Rana esculenta*. × 200.

» 17. Prima formazione delle cellule glandulari indifferenziate nel girino della *Rana esculenta*. × 400.

e. cellule epiteliari primitive.
g. cellule glandulari disposte a ferro di cavallo.

Tavola XI.

Fig. 18. Sezione trasversale dello stomaco del *Crocodilus vulgaris* (giovane). × 100.

m. mucosa. Le cellule glandulari sono quasi tutte uscite dalle tuniche connessive delle glandule.
mm. *muscolaris mucosae;* si divide in due o tre fasce in corrispondenza delle prominenze delle grandi pieghe.
csm. connessivo sottomucoso con sezioni trasversali di vasi e con lacune.

ct. connessivo tendineo che si continua nelle trabecole connessive che dividono le glandule e si interna nella tonaca muscolare.
tm. tonaca muscolare.
ce. connessivo esterno.
v. vasi.

Fig. 19. Sezione trasversale dell'intestino retto del *Tropidonotus natrix*. × 100.
ep. epitelio.
gl. cavo glandulare (glandule o pieghe mucose).
csm. connessivo sottomucoso.
mc. muscolo circolare.
ml. muscolo longitudinale.
ce. connessivo esterno.
li. lume intestinale.

» 20. Sezione trasversale dello stomaco del *Tropidonotus natrix* (sommità d'una grande piega). × 200.
im. imboccatura delle glandule.
co. collo » »
cr. corpo » »
mm. *muscolaris mucosae*

» 21. Sezione trasversale dell'intestino medio del *Coluber viridiflavus*. × 80.

» 22. Sezione trasversale delle pieghe esofagee della *Vipera aspis*. × 60.
c. connessivo cellulare.

» 23. Sezione trasversale dell'esofago della *Cistudo europaea*. × 50.

» 24. Sezione trasversale dell'esofago della *Testudo graeca*. × 20.

» 25. Pieghe esofagee della *Testudo graeca*. × 100.
tm. tonaca muscolare.
ce. connessivo esterno.

» 26. Sezione trasversale dell'intestino della *Testudo graeca*. × 80.
ep. epitelio.
gl. glandule mucose.
cs. connessivo sottomucoso.
tm. tonaca muscolare.
ce. connessivo esterno.

» 27. Sezione obliqua (quasi longitudinale) dello stomaco della *Testudo graeca*. × 100.
ep. epitelio.
st. sezione trasversale dell'imboccatura dei tubi glandulari.
bt. sezione trasversale della base dei tubi glandulari.
mm. *muscolaris mucosae.*
cs. connessivo sottomucoso.
tm. parte della tonaca muscolare.

DI UNA FEMMINA ADULTA DI PASSERA REALE (*PASSER ITALIÆ* Cab. ex Vieill) CHE ASSUNSE IN PARTE IL PIUMAGGIO PROPRIO AL MASCHIO.

Nota di

Ettore Arrigoni degli Oddi.

Che gli adulti resi inetti o dall'età a covare o dall'ipertrofia dell'apparato genitale a produrre possano qualche rara volta assumere l'abito dell'altro sesso fu annunciato già da alcuni ornitologi.

Marca l'accidentalità del fenomeno il numero degli autori che ne trattarono il quale posso asserire ristretto d'assai e sopra mie ricerche e sopra informazioni fornitemi da parecchi naturalisti miei apprezzatissimi amici.

Le memorie che ho consultato sono le seguenti:

1. Geoffroy Saint-Hilaire Isid., *Sur deux femelles de Faisans à plumage de mâles.* Mém. du Mus. 1825, XII, 220.
2. *On a female Pheasant assuming the male plumage.* Ann. Philos. 1826, XII, 466.
3. Green, *Note describing a specimen of the Barn-door Hen which had assumed the Cock plumage.* Proc. Zool. 1836, IV, 49.
4. Tobias R., *Eine hahnenfedrig werdende Birkhenne* Journ. Ornith. 1854 II, 88.
5. Dehne A., *Eine hahnenfedrige Henne.* Allegm. naturhist. Zeitung. 1856, II, 67.

6. Roget L., *Notice sur un vieux mâle de Canard siffleur à plumage de femelle.* Revue et Magas. Zool. 1859, XI, 145, 76, Tb. 6.
7. Hamilton Edw., *On the assumption of the male plumage by the female of the common Pheasant.* Proceed. Zool. Soc. 1862, XXX, 23.
8. Pelzeln v. A., *Ueber Farbenabänderungen bei Vogeln.* Verhandl. der k. k. zool. bot. Gesellschaft. in Wien. Jahr. 1865, XV Band., pag. 946 (Hanenfedrige Henne).
9. Meyer R., *Ein Hanshuhn mit Hahnengefieder.* Zool. Garten. 1866, VII, 167.

Dalle specie illustrate *Phasianus colchicus*,[1] *Phas. torquatus*,[2] *Nyctheremus argentatus*,[3] *Gallus gallorum*,[4] *Tetrao urogallus*,[5] *Tetrao urogalloides*, Midd.[6] *Tetrao tetrix*,[7] *Starna cinerea*,[8] *Anas boschas*,[9] *Mareca penelope*,[10] si rileva che la strana anomalia fu osservata limitatamente in individui dei due ordini Gallinacei ed Anitre, nè vi fa eccezione il fatto che ricorda il prof. Giglioli[11] cioè di aver veduto a Vienna " un picchio americano (Colaptes) ed un ciuffolotto (Pyrrhula) nei quali le penne del corpo, con divisione simmetrica e longitudinale, erano su una metà del

[1] Geoffroy Saint-Hilaire, L. c. e Yarrel (?) fide Degland et Z. Gerbe, *Orn. Eur.* II, pag. 88-89: « Les femelles chez lesquelles la ponte est éteinte soit pour cause de vieillesse, soit par suite d'un accident qui a atrophié l'ovaire, finissent par prendre non-seulement le plumage du mâle, mais même sa voix. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, en France, et Yarrel, en Angleterre, ont fait des observations suivies à cet sujet, tant sur l'espèce en question, que sur le *Phas. torquatus* et le *Phas. nyctaeremus*, et ont signalé plusieurs cas bien remarquables de ce changement de livrée. Les femelles qui présentent ce phénomène sont vulgairement connues sous le nom de Faisans coquards ». Pelzeln, l. c., *On a fem.*, etc. l. c.; Hamilton, l. c., ecc.

[2] Vedi nota precedente.

[3] Vedi nota precedente.

[4] ? Meyer, l. c. e Dehne, l. c.

[5] Senza particolareggiare, Degland et Gerbe, l. c. 46 dicono: « Quelques faits de ce genre ont été constatés. »

[6] A. v. Pelzeln, l. c., 2 esemplari.

[7] A. v. Pelzeln, l. c., 1 esemplare; Tobias, l. c.

[8] A. v. Pelzeln, l. c , 1 esemplare.

[9] Degland et Gerbe, l. c., pag. 507, dicono: « M. de Lafresnaye a constaté que celles-ci, en vieillissant, peuvent prendre le plumage complet du mâle, comme cela arrive pour certains Gallinacés. Il a observé un cas de ce genre. »

[10] Roget, l. c , di Ginevra descrisse e figurò un maschio adulto di questa specie, il cui piumaggio partecipa anche di quello della femmina adulta.

[11] *Zoologia.* II. Man. Hoepli. 1886, pag. 80.

colore che caratterizza il maschio, sull'altra del colore proprio alle femmine, „ che si deve riferire ad un caso anormale di ermafroditismo non ancora comprovato e certo negli uccelli. Ora avendo avuta la fortunata occasione di osservare questa accidentalità in una Passera reale credo interessante descriverla nella presente nota.

Acquistai l'individuo in questione sulla piazza di Padova il 21 febbraio p. p. vivo in gabbia da 6 anni essendo stato preso nel maggio 1880.

Sezionato appariva una ⚥ completamente perfetta negli organi genitali; e vi distinsi l'ovario e il tubo falloppiano.

La descrivo confrontandola col ♂ e colla ⚥ della specie.

Individuo anormale.

Pileo cenerino tinto decisamente in castagno. Cervice cinericcio-castagna. Penne del dorso nere nel vessillo interno biancolionate nell'esterno, cinericcie alla base. Gola e gozzo candidi attraversati sul centro da un tratto scuro. Petto bianco sudicio quasi brunastro. Fianchi brunastri.

♂

Pileo e cervice castagno; dorso castagno-chiaro e nero; gola, gozzo e parte superiore del petto nero: fianchi grigi senza strie.[1]

⚥

Pileo grigio sudicio: gola bianca: mezzo del petto bianco sudicio.[2]

[1] SALVADORI, *Fauna Uccelli*. II, pag. 147, sp. CXCIX.
[2] SALVADORI, l. c., pag. 248, sp. CXCVIII.

Statura	Passer Italiæ	Individuo anormale	Passer Italiæ
	Padovano	Padovano	Padovano
	♂		♂
	mm.	mm.	mm.
Lunghezza totale .	150	152	150
Ala	80	81	80
Coda.	57	54	57
Becco	13	12	12
Tarso	18	20	18
Dito m. senza ungh.	17	18	17
Dito m. con ungh.	5	5	5

Individuo anormale.

Becco brunastro nella mandibola superiore, carnicino livido nella inferiore. Iride nera. Penne che ricoprono le fossette nasali biancastre. Fronte biancastra. Pileo cenerino tinto decisamente in castagno. Gote e redini biancastre. Tempie brunastre. Regione orbitale biancastra. Regione auricolare bruniccia. Dietro gli occhi una macchia bianca che, come nel maschio della specie si stacca dagli altri colori delle parti circonvicine. Una fascia di un ceciato lavato di castagno rugginoso ha principio dietro gli occhi e termina sui lati della cervice. Cervice e nuca cinericcio-castagna. Penne del dorso nere nel vessillo interno, bianco lionate nell'esterno, cinericce alla base. Groppone e sopracoda cenerino-brunastro collo stelo delle penne quasi nero. Gola e gozzo candidi attraversati sul centro da un tratto scuro, principio forse della macchia nera che tiene normalmente il maschio

in questa parte. Petto bianco-sudicio, quasi brunastro. Addome bianco-sudicio. Regione anale biancastra, alcune penne hanno la prima metà bruniccia, tutte lo stelo nero. Fianchi brunastri. Ali: angolo dell'ala bianco e margine bianco e nero. Aletta nera. Piccole cuopritrici tinte in castagno assai meno vivace di quello del ♂. Medie cuopritrici bianco ceciate nella metà apicale, nere nel resto. Grandi cuopritrici e remiganti secondarie terminate e marginate di castagno chiaro. Remiganti primarie scuro nere marginate estesamente di nocciola assai sbiadito. Timoniere cenerino-nerastre marginate e terminate in bianco-ceciato. Coscie bianco-sudicie. Diti carnicino-brunastri. Unghie nere.

Passer Italiæ ♂

♂ in primavera

Becco nero. Pileo e cervice d' un bel color castagno. Penne della schiena castagne dal lato esterno, nere dall'interno, bianco ceciate alla base. Groppone cenerino, macchiato di scuro-grigio. Fascia sopracigliare bianco ceciata. Spazio fra l'occhio ed il becco, gola, gozzo e parte media del petto di color nero puro; le penne nere che marginano inferiormente questa macchia, orlate di bianco. Lati del collo candidi. Addome bianco-sudicio. Fianchi cenerino-grigiastri. Sopraccoda cenerino-scuriccia. Penne del sottocoda grigie internamente, bianche nel margine. Penne scapolari nere dal lato interno, castagno-accese dall' esterno. Piccole cuopritrici castagno-vivace. Medie bianche nella metà superiore; grandi nere con margine color di nocciola. Coda troncata. Timoniere bruno-nerastro. Piedi scuro-carnicini. Unghie cenerognole.

♂ in inverno

Differiscono dai qui sopra descritti per aver tutte le penne nere dalle parti anteriori marginate di bianco; quelle del dorso e scapolari più lunghe e marginate di color nocciola. Il becco è scuro-corneo.[1]

Passer Italiæ ♂

Pileo, lati del collo, cervice, groppone e sopracoda, di color cenerognolo-gialliccio. Penne della schena e scapolari, nere dal lato interno, dal lato esterno grigio-ceciate, o cenerognolo-gialliccie. Fascia sopraccigliare ceciato-sudicia. Parti inferiori bianco-cenerognolo-sudicio. Cuopritrici, piccole e grandi nerastre marginate di grigio-giallognolo; medie nere, in cima bianco-sudicie. Remiganti e timoniere scuro-nerastre marginate di ceciato-sudicio.[2]

Questo individuo si conserva nelle mie collezioni degli uccelli Italiani in Ca' Oddo presso Monselice.

Padova 20 aprile 1886.

[1] Savi P., *Orn. Tosc.* II, 99.
[2] Savi P., l. c, pag. 99.

PROTISTI PARASSITI

NELLA

CIONA INTESTINALIS, L. DEL PORTO DI GENOVA

osservati dal

Prof. Parona Corrado

Occupandomi dello studio delle forme protistiche parassite negli animali non vertebrati, siccome in oggi tuttora pochissimo conosciute, mi interessai di ricercare quali protozoj vivessero nella *Ciona intestinalis*, tunicato affatto comune nel Porto di Genova.

Le osservazioni praticate sul liquido contenuto nel canale alimentare mi fecero conoscere alcune specie di parassiti, che sembranmi più delle altre notevoli di essere fatte conoscere.

Il tubo digerente della *Ciona* in discorso poco differenzia nella sua generale disposizione da quello degli altri tunicati semplici.

Iniziato da un ampio atrio branchio-intestinale, si continua con un corto e strettissimo canale esofageo per dilatarsi poscia di tanto, da assumere carattere di stomaco e come tale si continua in basso o meglio diremo verso il polo aborale, perpendicolarmente all'asse principale del corpo. Dopo aver formato un fondo cieco il tubo enterico, restringendosi, si ripiega con una ansa bruscamente all'indietro (verso il polo orale), e assumendo una disposizione serpentiforme, corre lungo il lato dorsale a

mettere foce nella cloaca; la quale, alla sua volta, sbocca all'esterno coll'apertura d'egresso situata non molto lontano dalla apertura boccale.

Il contenuto del tubo digerente, ben appariscente attraverso le pareti del corpo piuttosto trasparenti, è costituito da minutissima fanghiglia di color ardesiaco, la quale al microscopio mostrasi quale detrito minerale finissimo, con una quantità stragrande di diatomee, viventi o ridotte al semplice guscio; il cui studio sarebbe per vero importantissimo e per il numero loro e per la varietà di specie agglomerate in piccolo spazio. Nella cloaca rinvengonsi ancora ova in vario stadio di sviluppo.

Premetterò che non credo dovermi occupare di alquante forme protistiche pure presentatesi durante l'esame sulle pareti dell'atrio branchiale, come anche sopra quella della cloaca, avuto riguardo alle libere comunicazioni che esse hanno coll'ambiente; come pure non intendo per ora far menzione delle differenti specie di inquilini, che copiosamente prendono posto all'esterno sul mantello e neppure delle forme bacteriche o di spirilli, che in buona schiera formicolavano nel contenuto intestinale.

Ben a ragione perciò dice Van Beneden (P. J.) [1] che una folla di crostacei abita esclusivamente la cavità bronchiale dei tunicati; io aggiungerò che sul fondo dello stomaco raccolsi qualche crostaceo endoparassita del gruppo dei *Chondracanthus* e che grandemente copioso era lo *Zoothamnium dichotomum*, Wright (Saville-Kent, a Manual of the Infusoria ecc. p. 677, Pl. XXXVII fig. 9-12) che, a ciuffi visibili ad occhio nudo, stavano sulla superficie esterna del mantello, come non ne mancavano ancora nell'atrio branchiale.

Le mie ricerche praticai seguendo, stante il risultato pienamente soddisfacente, l'artificio suggerito dal Certes [2] onde avere un liquido trasparente e sfuggire dal pericolo di confondere le forme viventi all'esterno con quelle che propriamente abitano

[1] *Mémoires Acad. R. de Belgique.* Tom. XXXVIII, 1871.

[2] CERTES A., *Note sur les parasites et les commenseaux de l'huitre.* Bullet. Soc. Zool. de France. Tom. VII, 1882.

l'intestino. Aspiravo il liquido enterico mediante una cannula di vetro, stata delicatamente introdotta per un suo estremo lungo l'atrio boccale fino ad arrivare nello stomaco o nell'intestino propriamente detto. Sollevato il dito che chiudeva la estremità esterna del tubetto il liquido vi ascendeva tosto e così ne estraeva una certa quantità, sicuro che esso non era mescolato coll'acqua marina nella quale viveva il tunicato. Esaminavo sollecitamente il liquido avuto, senza aggiunta di reagenti; trattandosi di una sostanza più o meno torbida ma abbastanza trasparente ed incolora.

I. — Abbondante nel primo tratto intestinale (esofago, stomaco) mi si presentò una forma, notevole per la sua frequenza e per la sua importanza protistologica, spettante alla classe delle Gregarine o Sporozoi. La incontravo in tutta la lunghezza dell'intestino non però nel sacco branchiale e sempre molto rara nella cloaca. Nella materia cavata dal primo tratto del tubo alimentare rinvenivo due, tre, quattro, cinque gregarine in un campo del microscopio (Zeiss: Oc. 2, Obb. F.)

Caratterizzato: Organismo unicellulare, con nucleo e nucleolo distintissimo negli adulti (fig. 1, 2, 3, 4, 5): membrana epicita ben palese; sarcocita non sempre differenziato; endocita densamente granuloso, giallognolo, talvolta con granuli disposti quasi in serie trasvervali (fig. 1).

Non ho potuto riscontrarvi vere strie, miofani, non essendo da considerarsi come tali la disposizione predetta delle granulazioni.

La forma sebbene alquanto mutabile, è però sempre allungata, molto ristretta all'indietro a modo di coda. L'estremità cefalica è arrotondata, senza allungamento proboscidato, inerme, solo lievissimamente mucronato (fig. 1, 2, 9) e sempre meno fittamente granulosa. Talora questi granuli stanno disposti su linee parallele, longitudinali (fig. 3).

Nessun solco, o divisione traversale da indicare scissione, od aggregazione cellulare.

La porzione posteriore, sempre meno copiscua dell'anteriore, assume forma lanceolata, come fosse una coda conico-oblunga (fig. 1 e 4). Molto granulosa alla sua base lo è scarsamente all'apice; di più qualche volta si rimarca una strozzatura alla base della medesima, rendendo così più distinta la separazione di essa coda dal restante del corpo.

Nucleo grande, rotondo, chiaro, costantemente situato nella porzione anteriore allargata, più o meno sulla linea mediana. Nucleolo pure rotondo e ben distinto. (fig 5.)

Il movimento negli individui adulti è lento di soverchio, interrotto spesso da lunghi periodi di riposo; il moto è a strisciamento, similmente le diatomee, talora però contraggono il corpo, assumendo forme svariate, tendenti alla rotondeggiante. Nessun movimento mi fu dato scorgere nella granulazione dell' interno.

I caratteri suesposti portano a considerare la forma in questione come spettante al Gen. *Urospora* di A. Schneider;[1] stante la sua figura allungata con estremità arrotondata e leggiermente mucronata e colla porzione posteriore assottigliata a coda.

Per le differenze di conformazione e di *habitat* non può venir confusa coll'unica specie finora indicata, per quanto mi consta, la *Urospora nemertis*, Kolliker, vivente nella *Valenciennia* e forse anche nei *Sipunculus*.

Premesso quanto sopra, dirò come già il Lacaze Duthiers, l'abile illustratore delle Ascidie semplici parlò[2] di alcuni microrganismi stati da lui osservati nel corpo del Bojanus senza però, come egli stesso dichiara, occuparsi della loro classificazione e determinazione. Egli si esprime nei seguenti termini:

" Gli elementi i più singolari che si possono ascrivere ad un altro ordine di organismi sono quelli disegnati nella Tav. XI

[1] Aime Schneider, *Contribution à l'hist. des Gregarines des Invertebrés, ecc.* Arch. de Zool. expérim. 1875, IV.

[2] Lacaze-Duthiers (de) H., *Les Ascidies simples des Côtes de France.* Archiv. de Zoolog. expérim. et génér. Tom. III, 1874, pag. 310 e seg.

fig. 8, 8 bis. Spettano essi al gruppo delle Gregarine? Il contenuto è granuloso, con una estremità poco sviluppata, arrotondata mentre l'altra è delicata e gracile quale un filamento.

Sembrano derivare da masse globose a varie dimensioni; ma non ne ho seguìto il loro sviluppo. Quando ebbi a disegnarle queste forme non presentavano il caratteristico nucleo delle gregarine. „

Basta confrontare le figure date dal Lacaze-Duthiers nella tavola sopracitata per persuadersi non esservi alcun rapporto fra la mia gregarina e le forme predette.

Moltissima affinità invece la troviamo collo sporozoo che il Frenzel [1] ha descritto col nome di *Gregarina cionæ*, alla quale specie anzi non dubito ascrivere quella di cui finora ho parlato; riservandomi però di fare qualche osservazione.

La forma di questa gregarina, dice Frenzel, è in certo grado mutabile. La lunghezza degli esemplari adulti è circa: 0,125 mm.; i giovani 0,041 mm. La parte anteriore è attondata, o gonfia, o conica: alla metà del corpo trovasi la parte più allargata che va poi gradatamente diminuendo all'indietro con una coda cilindrica ottusa all'estremità.

Notata una separazione distinta dell' ectoplasma coll' endoplasma, nonchè una zona anteriore nella quale i corpuscoli sono rari, dimostrò non esistere un sarcocita fibrillare.

Concordano le nostre osservazioni con quelle del Frenzel relativamente al movimento del protozoo ed alla presenza e posto del suo nucleo e nucleolo.

Riguardo allo sviluppo, il Frenzel riescì a presenziare la coniugazione di due individui, col seguito dei fenomeni proprî dallo sviluppo delle Gregarine, ma non potè scoprire ulteriori stadî evolutivi fino a quello delle giovani Gregarine, aventi aspetto oviforme, con pochi corpuscoli, e circa cinque volte più piccole delle adulte.

[1] Johannes Frenzel, *Ueber einige in Seethieren lebende Gregarinen.* Archiv. f. mikrosc. Anat. XXIV Bd., 447, pag. 557-559, Taf. XXV, fig. 18-23.

Sebbene neppur io riescissi seguire interamente lo sviluppo di questa Gregarina, tuttavia posso aggiungere qualche altra notizia a quelle riferite dal Frenzel. — Riscontrai la forma incistata a completa zigosi (fig. 6), il corpo moneriforme gemmante la pseudofilaria (fig. 7), lo stadio di pseudofilaria libera (fig. 8 *a*, *b*, *c*, *d*), e quello della giovane Gregarina avente nucleo tuttora mancante del nucleolo (fig. 9).

La ciste è molto grossa, trasparente e lascia scorgere nell'interno un ammasso omogeneo, granuloso, senza indizio di nucleo o di nuclei. Non ho trovate cisti in via di segmentazione e neppure altre con pseudonavicelle.

Le pseudofilarie sono immobili, trasparentissime, con qualche vacuolo molto spiccato e scarsamente granulose. Erano copiosissime e facilmente si differenziavano dai corpuscoli amibiformi del liquido sanguigno, sia per la forma affatto peculiare, sia per le maggiori dimensioni loro a confronto con quelle di detti corpuscoli (3, 4, 5 a 1).

Da quanto precede, pur accettando di identificare la Gregarina da me osservata con quella del Frenzel, credo nondimeno dover notare qualche differenza relativamente all' appendice caudale, molto più distinta nella mia e perchè nel caso mio lo sporozoo presenta un mucrone al margine anteriore del corpo.

Per questi ultimi caratteri, siccome già dissi, io sostituirei al nome di *Gregarina Cionæ* del Frenzel l'altra più specificata di *Urospora Cionæ*.

Tentai varî modi di conservazione di siffatto sporozoo. Esso non si imbibisce in presenza delle più ovvie sostanze coloranti; resiste al rapido essicamento alla fiamma della lampada ad alcool, e viene così fissata, ma per breve, chè tentando poi i liquidi conservatori si sforma totalmente.

Ottimo risultato l'ebbi coll'Ac. osmico (1 per 100) montando poi il preparato in glicerina. Le Gregarine dopo 24 ore si presentavano perfettamente conservate; la glicerina aveva invaso tutto il preparato spingendo l'ac. osmico sui margini del coproggetti, d'onde facilmente veniva levato mediante carta asciugante.

Ancora in oggi, dopo tre mesi, i preparati presentano i diversi individui dell'Urospora benissimo conservati.

II. Non meno importante fu il reperto di un altro protisto endoparassita, spettante alla classe dei flagellati. Molto più raro del precedente, lo trovai soltanto nella prima porzione del tubo intestinale.

Questo flagellato (fig. 10) si fa tosto rimarcare per la presenza di tre flagelli tutti inseriti alla parte anteriore del corpo e di essi il mediano è più corto dei laterali. I maggiori sorpassano di 1 $^1/_2$ volta la lunghezza totale del corpo; sono sottilissimi, ma facilmente distinguibili.

Il corpo è ovale, forse un poco schiacciato sui margini, granuloso, con vacuoli, nucleo e nucleolo posti alla parte anteriore in prossimità della inserzione dei flagelli, ove si osserva anche una lieve depressione a citostoma. Non visibile alcuna membrana ondulante.

Il protisto si muove con molta rapidità ed ebbi a verificare di notevole, con tutta certezza, che si serve di uno solo dei tre flagelli ma alternativamente. I due in riposo sono ripiegati lungo il corpo e quindi diretti all' indietro; il più spesso ravvolti a spira sotto il corpo (fig. 12); per modo che a primo aspetto sembra che l'infusorio abbia un sol flagello, o due al più.

Il flagello vibrante, come dicevo, non è sempre il medesimo. Quando l'infusorio vuol servirsi di un flagello, fino a quel punto in riposo, gira sopra sè stesso volgendosi indietro ed allora adopera il flagello che trascinava lungo il corpo; contemporaneamente ravvolge a spira quello che prima era in movimento e svolge lungo il corpo il terzo; pronto così a succedere nel lavoro di vibrazione al secondo, il quale dopo breve tempo, per una seconda girata del protisto ripete la manovra del primo, cedendo il posto al terzo. Questo di seguito con molta precisione.

Comparando questo flagellato colle forme conosciute si trova avere egli rapporti colla *Dallingeria Drysdali* (Saville Kent,

A Man. of Infus. pag. 311, Tab. XIX, fig. 35-41.); però se ne scosta perchè è sempre libero ed il nucleo occupa posto differente.

Dal presentarsi esso flagellato: libero, e provveduto di tre flagelli, dei quali uno solo vibrante e gli altri due striscianti si può avvicinarlo al genere *Trimastix* di Saville-Kent.

Saville-Kent (loc. cit. p. 313) istituisce infatti questo nuovo genere caratterizzandolo: — Animale nudo, totalmente libero; più o meno ovale, o piriforme colla produzione laterale di una membrana ondulante: flagelli in numero di tre, inseriti anteriormente: uno vibrante diretto all' avanti, due ripiegati e trascinati posteriormente. Endoplasma e vescicola contrattile considerevole; apertura orale non distinta.

Se la forma da noi trovata ha delle somiglianze colla *Trimastix marina*, unica specie del genere citato, riscontriamo tuttavia in essa altri caratteri e tali da indurci ad istituire un nuovo genere, molto affine al succitato; giovandoci, quali caratteri distintivi, del posto occupato dal nucleo, e più che tutto dalla mancanza della membrana ondulante. Differenzierebbe per ultimo dal genere *Dallingeria* perchè non è mai aderente, bensì permanentemente libero. Per tal modo al prospetto della famiglia *Trimastigidæ* data da Saville-Kent si avrebbe ad aggiungere un nuovo genere, per assegnarvi il parassita ora descritto.

			Gen.
Fam. Trimastigidæ	tutti e tre vibranti		*Callodictyon*
	due vibranti, uno trascinato		*Trichomonas*
	uno vibrante, due trascinati	flagellato libero o aderente.	*Dallingeria*
		totalmente libero senza membrana ondulante .	*Elvirea* (n. gen.)
		totalmente lib. con membrana ondulante. . .	*Trimastix*

La forma da me trovata nell' intestino della *Ciona* verrebbe distinta quindi col nome di:

Elvirea Cionae — Corpo ovale; arrotondato all'avanti ed all'indietro. Tre flagelli, dei quali il mediano più corto; tutti inseriti all'avanti; uno per turno è vibrante; i due striscianti per lo più ravvolti a spirale. Nucleo con nucleolo situato nella metà anteriore del corpo.

Differenzia dalla *Dallingeria*: per la forma ovale invece di piriforme: per l'inserzione dei flagelli: pel posto del nucleo e per essere la *Dallingeria* non sempre libera.

Differisce dalla *Trimastix* pel posto del nucleo, e per la mancanza della membrana ondulante.

Trovo per ultimo di poter fare una piccola osservazione morfologica, comparando le forme spettanti alle famiglie delle trimastigide disposte come sono nel prospetto precedente.

I flagelli, parti differenziate così cospicue, nei Calliodiction sono tutti e tre impegnati per la funzione della locomozione e forse anche nella presa dell'alimento; nei Tricomonadi questo fatto lo troviamo limitato a due flagelli, mentre il terzo piuttosto fa da timone nel dirigere il corpo del protisto; nei Dallingeri è un solo il flagello vibrante, ma vi riscontriamo un grado di inferiorità rispetto agli altri perchè essi non sono sempre liberi. I *Trimastix* avendo un solo flagello ed essendo sempre liberi sarebbero superiori a tutti, ma essi presentando una membrana ondulante, epperò sotto il rispetto della funzione sopramenzionata rimangono meno perfezionati di quelli del genere *Elvirea*, in cui troviamo che è uno solo il flagello vibrante, che la funzione ad esso inerente è alternativamente eseguita dagli altri due: e che per di più non occorre ad esso il concorso di una membrana ondulante.

A taluno questa considerazione sembrerà eccessivamente minuziosa per non dire inutile, ma io non lo credo, perchè penso che se nello studio degli organismi inferiori, che va estendendosi di molto, si facesse attenzione alle particolarità biologiche, oltre quelle che sono dette puramente sistematiche, la storia loro, la loro morfologia, sarebbe in breve resa, se non completa, certo ben avanzata.

III. Per ultimo ricordo semplicemente un ciliato che incontrai una sola volta, raschiando delicatamente la parte inferiore del sacco branchiale.

Di forma allungata questo infusorio si mostra assottigliato all'avanti, allargato posteriormente (fig. 13). Trasparentissimo, splendente, pochissimo granuloso, ha 4 o 5 vacuoli non contrattili, posti verso la parte centrale e tre verso il margine posteriore (fig. 14).

Nella regione anteriore trovansi inoltre granulazioni spiccatissime e numerose limitate in basso da margine arcuato, sotto il quale sta il nucleo, con nucleolo, pochissimo visibile (fig. 15).

Mentre le regioni posteriori e laterali del corpo sono quasi sprovvedute di cilia, o vi si notano cortissime, queste sono addensate alla parte anteriore, e relativamente si mostrano lunghe, robuste, mobilissime (fig. 13, 14, 15).

Per quanto ricercassi nelle opere fondamentali di Ehrenberg, di Claparede e Lachman, dello Stein, del Fromentel, del Saville-Kent, nonchè in altre minori, non mi fu possibile di poter assegnare la forma sopra descritta a qualcuna delle già conosciute.

Sebbene nell'aspetto suo generale questo protisto abbia somiglianza col gen. *Litonotus*, tuttavia non vi si può ascrivere, perchè esso è un olotrico; piuttosto troverei di avvicinarlo nei suoi caratteri più spiccati al gruppo degli *Amphileptus*, *Dileptus* e *Lacrimarie*. [1]

Credo quindi di lasciarla per ora quale forma indeterminata in attesa di ulteriori osservazioni che possano convincere trattarsi o meno di una nuova forma.

Genova, maggio 1886.

[1] Non trovo alcun rapporto di affinità colle specie dei gen. *Opalinopsis* e *Benedenia*, descritte dal Föttinger (*Réch. sur quelques infusoires nouveax parasites des Céphalopodes*. Archiv. d. Biologie. Tom. III, pag. 345, Pl. XIX-XXII; e Bullet. Acad. Roy. d. sc. de Belgique. 50 An.e, 3e Sér., N. 6, 1881, pag. 887.)

DESCRIZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. *Urospora Cionæ* (Frenz. Par.). Un individuo a completo sviluppo (Zeiss., Oc. 3. Obb. F.).

» 2. » » Altra forma più piccola (Zeiss., Oc. 3. Obb. F.).

» 3. » » Parte anteriore di un individuo adulto in cui si scorge la disposizione lineale delle granulazioni (Zeiss., Oc. 3. Obb. F.).

» 4. » » Altro individuo con endoplasma modificato (Zeiss., Oc. 2. Obb. F.).

» 5. » » Parte anteriore di un individuo con una zona povera di granulazioni (Zeiss., Oc. 4. Obb. F.).

» 6. » » Ciste indivisa (Zeiss., Oc. 3. Obb. F.).

» 7. » » Corpo monerico gemmante la pseudofilaria (Zeiss., Oc. 4. Obb. F.).

» 8. » » Varî stadî di pseudofilarie (Zeiss., Oc. 4. Obb. F.).

» 9. » » Giovane individuo non ancora nucleato (Zeiss., Oc. 4. Obb. F.).

» 10. *Elvirea Cionæ*, n. sp. Individuo coi tre flagelli disegnati all'avanti per dimostrare la loro relativa lunghezza (Zeiss., Oc. 3. Obb. F.).

» 11. » » Individuo in movimento (Zeiss., Oc. 3. Obb. F.).

» 12. » » Parte anteriore per far rimarcare la inserzione dei flagelli: uno dei flagelli ravvolto a spira: nucleo in posto (Zeiss., Oc. 4. Obb. F.).

» 13. Ciliato olotrico indeterminato. Forma distesa (Zeiss., Oc. 3. Obb. F.).

» 14. » » » Coll'estremità anteriore ripiegata e coi vacuoli (Zeiss., Oc. 3. Obb. F.).

» 15. » » » Parte anteriore dello stesso per mostrare le lunghe cilia, le granulazioni endoplastiche ed il nucleo (Zeiss., Oc. 4. Obb. F.).

NUOVE SPECIE TERZIARIE

DI

MOLLUSCHI TERRESTRI, D'ACQUA DOLCE E SALMASTRA DEL PIEMONTE.

Nota del

Dott. Federico Sacco.

In seguito ai recenti studî[1] fatti sui Molluschi terrestri e lacustri che sono racchiusi nelle Alluvioni Plioceniche (*Villafranchiano*) del Piemonte, mi venne naturalmente il desiderio di esaminare eziandio quanto di questa categoria di Molluschi erasi sinora rinvenuto nei diversi terreni terziarî del Piemonte.

Il materiale che a questo proposito ho potuto raccogliere sia dai Musei, sia dalle collezioni private, sia dalle mie ricerche è, a dire il vero, piuttosto scarso, ma in compenso per la massima parte affatto nuovo.

D'altronde se così ricca si presenta la fauna malacologica terrestre e lacustre delle alluvioni plioceniche, ultimo dei depositi terziarî, è naturale che nei periodi precedenti, in cui il Piemonte fu per regioni estesissime quasi continuamente occupato delle acque marine, tale fauna non potesse così potentemente ed estesamente svilupparsi ed ancor più difficilmente con-

[1] F. Sacco, *Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte.* Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XIX, 1884.

Idem, *Fauna malacologica delle Alluvioni plioceniche del Piemonte.* Mem. R. Acc. Sc. di Torino. 1885, Serie II, Tomo XXXVII.

servarsi, dovendo queste forme subire per lo più un'azione di trasporto più o meno prolungata prima di venir racchiuse nei depositi in cui oggidì si rinvengono.

Questo ci spiega sia perchè i fossili in questione sono spesso in uno stato di conservazione non molto perfetto, sia perchè generalmente di ciascuna specie esiste un solo o pochissimi esemplari, ciò che ci fa supporre che fosse abbastanza ricca di forme la fauna malacologica terrestre che durante i diversi periodi terziarî viveva in Piemonte sulle regioni allora emerse, solo che di questa fauna speciale, per la mancanza delle necessarie condizioni di fossilizzazione, rarissimi e molto sparsi sono gli esemplari che si poterono conservare sino a noi e questi appunto, assieme alle nuove specie che potei rinvenire in questo anno nelle Alluvioni Plioceniche, sia sotto Fossano che nell'Astigiana, formano l'oggetto della presente memoria.

Class. LAMELLIBRANCHIATA.[1]

Ord. ASIPHONIDA.

Subord. Heteromyaria.

Fam. *Mytilidae.*

Dreissena Mayeri Sacc.

(Tav. I, Fig. 3a, 3b, 3c.)

Testa parva, fragilis, oblonga, subcuneiformis, paullulum arcuata valde inæquilateralis, angulo obtuso, valde obliquo, ex umbone descendente bipartita, sæpe extus laminis concentricis, confertis, simplicibus ornata. Umbones parvuli, acutiusculi, recurvi. Sub

[1] In questo lavoro ho seguito la classificazione adottata dallo Zittel nel suo recente *Handbuch der Palaeontologie,* quantunque in certi punti alquanto difettosa.

umbonibus terminalibus antrorsis septum parvulum conspicitur, cui lamina minuta subcochleata affixa est. Margo cardinalis aliquantulum arcuatus, tertiam partem totius longitudinis paullo superans.

Long. 16 millim. Lat. 8 millim. Crass. 4 millim.

Sulla sponda sinistra del fiume Tanaro, tra Cherasco e Narzole e quasi sotto il paesello di Priosa, rinvenni durante l'estate del 1884 in letti marnosi grigio-verdognoli una certa quantità di esemplari di questa specie fragilissima che pur collegandosi colla *Dreissena alta* Sandb., colla *D. Basteroti* Desh., colla *D. simplex* Barb. e simili forme, se ne differenzia tuttavia specificamente per diversi caratteri. Sembra inoltre che s' avvicini molto alla *D. dubia* Mayer,[1] ma la mancanza di figure di questa specie non permette un esatto confronto.

L' orizzonte geologico in cui si rinvenne la specie descritta devesi certamente ascrivere al *Messiniano* superiore, giacchè le marne fossilifere indicate poggiano direttamente, o coll' intermezzo di un piccolo banco ghiaioso ciottoloso, sopra la zona gesso-solfifera, mentre che sono ricoperte superiormente dalle tipiche marne azzurre del *Piacentino*.

Nel 1885 e 1886 facendo degli studî geologici sul *Messiniano* del Piemonte ebbi a rinvenire qua e là, specialmente presso Castagnito d'Alba, S. Cristoforo, Castelletto d'Orba, Gavazzana, ecc., resti della specie ora descritta che quindi è a considerarsi come abbastanza caratteristica del piano *Messiniano* di quasi tutto il Piemonte.

Assieme alla *Dreissena Mayeri* si rinvennero sempre numerose *Melanie*, *Melanopsidi*, *Neritine*, ecc. di cui avrò occasione di parlare nel corso del lavoro.

Dedico questa specie al chiarissimo professore C. Mayer-Eymar, che mi onora della sua amicizia.

[1] MAYER, *Découverte des couches à Congéries dans le bassin du Rhône.* 1871.

Dreissena simplex Barb., var. pedemontana Sacc.

(Tav. I, Fig. 2a, 2b, 2c.)

Barbot, *Géologie du gouvernement de Kerson.* Pl. 1, fig. 4.

Fuchs, *Beiträge zur kenntniss fossiler Binnenfaunen.* Jahrbuch der k. k. geolog. Reichs. XX, Tav. XVI, fig. 6-9.

Testa parva, solidula, unguiformis, subrotundo-acuta, valde inæquilateralis, superne arcuata, sine carina; extus laminis concentricis, simplicibus, plus minusve distantibus munita. Sub umbonibus terminalibus crassis acutissimis septum parvum. Ligamenti fovea profunda. Margo cardinalis valde arcuatus, dimidiam partem totius longitudinis æquans.

Long. 15 millim. Lat. 10 millim. Crass, 4 1/2 millim.

Questa varietà della *D. simplex* trovata nei terreni *messiniani* di Odessa, Livorno, ecc. si distingue dal tipo specialmente per la forma dell' umbone, per la fossetta meno ampia e per la forma generale più globosa. In alcuni esemplari l' umbone si presenta meno acuto, fors' anche in parte per semplice fenomeno di erosione.

Finora ne potei solo rintracciare pochi esemplari nell' unica località di Rio Rivaletto (presso il paese di Bene-Vagienna) assieme alla solita fauna a *Melanie*, *Melonopsidi*, *Neritine*, ma è probabile che si debba ritrovare pure altrove. Ad ogni modo è questa la prima volta che si segnalano forme di questo genere nelle indicate località.

Subord. **Homomyaria.**

Fam. *Nayadidæ.*

Unio sp.

Rari sono i resti di bivalvi che incontransi nei terreni *villafranchiani*,[1] tuttavia già in altro lavoro aveva indicato, oltre ad una specie di *Pisidium*, alcuni residui di *Unio*, però non specificamente determinabili, che erano stati trovati assieme al *Mastodon angustidens* nelle vicinanze di Villafranca.

Nelle ricerche dell' anno scorso, presso il paese di Ceresole d' Alba, dove le marne verdastre dello stesso orizzonte *villafranchiano* si presentano abbastanza fossilifere, trovai diversi frammenti d' *Unio* che sono di certo specificamente diversi dalla forma descritta di Villafranca, ma neppure essi permettono la determinazione specifica; le valve sono piuttosto piccole e la loro superficie esterna presenta dei notevoli rilievi più o meno allungati trasversalmente e che dànno alla conchiglia l' aspetto di una superficie abbastanza regolarmente corrugata. Forse tali resti appartengono ad un individuo giovane.

Margaritana astensis Sacc.

(Tav. I, Fig. 1a, 1b, 1c, 1d.)

Testa crassa, obliqua, ovato-subquadrangula, valde inæquilateralis, depressissima, undique zonis transversalibus inflatis depressisve irregularibus cingulata; supra rectiuscula, infra in postica parte convexiuscula, antice brevis, ovato-triangularis, postice in rostrum oblique truncatum producta. Umbones parvuli, de-

[1] Il Pareto diede il nome di *Villafranchiano* all' orizzonte geologico, costituito da alluvioni fluvio-lacustri, che nei dintorni di Villafranca d' Asti è molto ben sviluppato e presenta resti di Rinoceronti, Mastodonti, ecc.

pressissimi, vix preminentes. Cardo parvus, valvæ dexteræ dens cardinalis unicus, crassus, prominens, subtriangularis; valvæ sinistræ dentes cardinales duo, anticus parvus, posticus oblique elongatus, subtriangularis, regulariter striatus, superne præcipue. Impressiones anticæ profundissimæ, posticæ amplæ minus profundæ; impressiones palleales postice quadrangulæ.

Alt. 45 millim. Long. 68 millim. Crass. 11 millim.

Nella forma generale, se si osservano le valve internamente, questa specie ricorda l' *Unio truncatosus* Mich. e l' *U. Michaudi* Desh. ma di profilo subito si scorge non esservi alcuna affinità fra tali specie e la descritta.

Di questa bellissima forma venne finora incontrato un solo esemplare colle due valve complete nei terreni pliocenici superiori dell' Astigiana; però esso è abbastanza perfetto a causa dello spessore delle valve che conservano tuttora molto bene il madreperlaceo primitivo. Si nota nella parte anteriore delle impressioni muscolari un' erosione in ambedue le valve, erosione che ebbi già occasione di osservare in diverse valve di *Unio* viventi, specialmente di certe località del Piemonte, ciò che quindi mi fa dubitare che non si tratti di un fenomeno causale.

È importante l'osservare come di questo genere vennero sinora menzionati pochissimi esemplari allo stato fossile. In Piemonte ne esiste oggidì una sola specie, la *Margheritana Bonellii* Fer.; generalmente questo genere si presenta ora più sviluppato nelle regioni calde dell'Asia.

? Margaritana sp.

Nelle sabbie fluvio-lacustri del pliocene superiore presso Villafranca rinvenni un frammento eroso che è dubbio se sia attribuibile ad una *Unio* o ad una *Margaritana*, mancando la porzione cardinale che specialmente distingue questi due generi. D'altronde tale mancanza si verifica pure in quella forma che nel precedente lavoro sui Molluschi fossili delle Alluvioni Plioce-

niche del Piemonte descrissi e figurai come una specie indeterminabile di *Unio*, per cui sino al ritrovamento dell'intiero margine cardinale anche di tale forma è incerta persino la determinazione generica, quantunque pel complesso dai suoi caratteri presenti maggiori affinità colle *Unio*. Certe affinità del frammento in questione colla *Margaritana* sopradescritta, me lo farebbero attribuire a qualche specie di tale genere.

Ord. **SIPHONIDA.**

Subord. **Integripalliata.**

Fam. ***Cardiidæ.***

Adachna Spratti Fuchs.

Fuchs, *Studien über die jungeren tertiärbildungen Griechenlands.* 1877, pag. 41, Tav. V, fig. 25-32.

Nelle marne verdognole sovraccennate del *Messiniano* superiore sotto la borgata di Priosa sulla sponda sinistra del Tanaro ho potuto raccogliere eziandio numerosi resti di *Adachna*, ma sempre in cattivissimo stato di conservazione.

Possiamo tuttavia già distinguere come più abbondante la *Adachna Spratti* Fuchs di cui non pochi frammenti potei rinvenire, oltre che nella località ora indicata, anche nel rio Rivaletto presso Bene-Vagienna, nonchè al fondo di un vallone nelle vicinanze del paesello di Castagnito d'Alba, e sempre nella parte superiore del *Messiniano* in unione colla solita fauna a Dreissene; recentemente ne rinvenni esemplari anche in altri lembi messiniani tra Guarene e Villalvernia, specialmente presso Castelletto d'Orba.

Adachna castellinense Cap.

G. Capellini, *Formazione gessosa di Castellina marittima.* 1874.

Rinvenni recentemente frammenti di questa specie, nuova pel Piemonte, nelle marne sabbiose del *Messiniano* presso Castelletto d'Orba.

Adachna nova-rossica Barb.

Barbot de Marny, *Geologia del Governatorato di Kherson.* 1869.

Questa specie venne da me rinvenuta in parecchi esemplari nel *Messiniano* superiore di Castelletto d'Orba.

Adachna semisulcata Rous.

È solo alquanto dubitativamente che riferisco a questa specie numerosi frammenti di *Adachna* che rinvenni nelle sovraccennate marne *messiniane* di Priosa presso Narzole.

Adachna banatica Fuchs.

Fuchs, *Beiträge zur kenntniss fossiler Binnenfaunen.* 1870, Tav. XV, fig. 9-11.

Meglio conservati e quindi ben determinabili sono gli esemplari di questa forma che potei finora rintracciare nelle solite marne verdastre del *Messiniano* superiore sia presso Narzole che nelle vicinanze di Castagnito d'Alba.

Adachna secans Fuchs.

Fuchs, *Beiträge zur kenntniss fossiler Binnenfaunen.* 1870, Tav. XV, fig. 29-31.

Finora è soltanto nelle marne *messiniane* dei dintorni di Priosa presso Narzole, di Castagnito d'Alba e di Castelletto d'Orba che ebbi a rintracciare resti assai numerosi di questa forma abbastanza caratteristica.

Adachna carinata Desh.

Deshajes, *Mém. géol. sur la Crimée.* Tav. II, fig. 16-18.

Hoernes, *Jahrbuch Geolog. Reichsanstalt.* 1874, Vol. XXIV, Tav. V, fig. 1.

Pochi frammenti, ma ben determinabili, di questa bella specie raccolsi negli strati marnosi superiori del *Messiniano* delle vicinanze di Narzole, assieme alle specie dianzi citate, nonchè nei dintorni di Castelletto d'Orba e di Gavazzana nel tortonese.

Adachna Partschi Mayer.

Mayer, *Les couches à Congéries dans le bassin du Rhône.* 1871.

Fontannes, *Mollusques plioc. du bassin du Rhône.* Vol. II, Tav. VI, fig. 6-10.

Ne posseggo un unico esemplare, mal conservato, che proviene dalla solita località fossilifera di Narzole.

Adachna bollenense May.

Ne rinvenni alcuni esemplari nelle marne *messiniane* superiori presso Gavazzana.

? Adachna macrodon Desh.

Nelle marne messiniane di Priosa presso Narzole rinvenni un frammento di *Cardiide* che il grande logorío subíto per ero-

sione ha reso indeterminabile specificamente; la forma e potenza dai denti cardinali lo farebbero avvicinare all' *A. macrodon* Desh., ma tale determinazione è per ora molto dubbia.

In ogni modo è notevole l'aver potuto constatare una così grande quantità di forme diverse di *Adachna* in località che finora non ne avevano presentato neppur traccia.

Fam. *Cyrenidæ.*

Cyrena sp.

Nelle marne sabbiose del *Messiniano* presso Castelletto d'Orba rinvenni recentemente alcuni resti di questo genere nuovo per l'Italia.

Cyclas Zenonii Sacc.

(Tav. I, Fig. 5a, 5b.)

Testa submedia, fragilis, subovoidalis, paullo ventrosa, subæquilateralis, extus minutissime transversim striata. Umbones subobtusi, prominuli, parum obliqui. Cardo minimus. Dentes cardinales fere obsoleti. Dentes laterales prominuli, posticus valde antico longior. Cicatriculæ musculares fere obsoletæ, submarginales. Impressio pallealis simplex.

Alt. 9 millim. Lat. 11 millim. Crass. 3 millim.

Finora posseggo solo tre esemplari della forma descritta, tutti trovati nelle sabbie delle alluvioni plioceniche presso il paese di Villafranca d'Asti, ma in causa della fragilità di questa specie nessun esemplare è completo per cui lo studio dei denti è per ora ancora alquanto imperfetto. È notevole una valva, assai più depressa, più piccola, più equilaterale della altre due,

valva che suppongo appartenga ad un giovane individuo della specie descritta.

Dedico questa specie alla memoria di un fratello carissimo che la morte mi ha immaturamente rapito.

Pisidium Capellinii Sacc.

(Tav. I. Fig. 4ª, 4ᵇ, 4ᶜ.)

Testa magna, solidula, valde inæquilateralis, subovata, paullo turgida. Extus transversim tenuissime regulariter striata, accretionibus abruptis interdum irregulariter interrupta. Umbones prominuli. Dentes cardinales in valva sinistra bini, parvi, superne fere conjuncti, divergentes; posticus superne anticum subobtegens. Dentes laterales in valva sinistra duo, simplices, crassi; anterior altior; in valva dextera duplicati. Cicatriculæ musculares valde tenues, submarginales. Impressio pallealis simplex.

Alt. 7 millim. Lat. 9 millim. Crass. 2 millim.

La specie descritta si collega per certi caratteri al *Pisidium priscum* Eichw. fossile del Miocene superiore, mentre per altri s'avvicina piuttosto alle forme fossili e viventi del *P. amnicum* Müll. Ne trovai solo due individui un po' conservati assieme al *Cyclas* sopradescritto nel Pliocene superiore fluvio-lacustre di Villafranca di Asti. Differisce poi assolutamente dalla specie che di tale genere già rinvenni e descrissi delle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.

Sono lieto di poter dedicare la specie descritta al grande geologo e paleontologo italiano Giovanni Capellini.

Class. GLOSSOPHORA (Gastropoda).

Ord. **PROSOBRANCHIA.**

Subord. **Aspidobranchia.**

Fam. *Neritidæ.*

Neritodonta Mayeri O. Semper.

Nerita viridis Linn. — E. Sismd., *Sinopsis methodica an. invert. Ped. foss.* Torino, 1847.

Questa specie venne ritrovata, non comunemente però, in Liguria, nell'Astigiano, nelle vicinanze di Masserano, nella valle della Stura di Cuneo, nei depositi del *Piacentino*, ma generalmente in esemplari di piccole dimensioni. Fra essi ve n'è uno, proveniente dall'Astigiano, il quale mentre che per la forma devesi attribuire certamente alla *N. Mayeri*, ne costituisce una varietà per la mancanza delle caratteristiche lineette che sono invece sostituite da numerosissime macchiette irregolari vermiformi.

Noto inoltre che il Sandberger nella citata sua opera indica la *N. Mayeri* come esistente a Narzole nella solita località. Ora, dalle accurate ricerche fatte finora, e che mi fornirono un numero grandissimo di Neritine, non mi risultò la presenza di questa specie negli strati *messiniani* di Narzole, per cui credo che, fino a prova contraria, non vi si possá ammettere l'esistenza della *N. Mayeri* tanto più che la figura data dal Sandberger per questa specie è assai dissimile da quella tipica data dal Semper [1] e s'avvicina invece ad una di quelle varietà di *N. mutinensis* D'Anc. che sono assai comuni appunto a Narzole.

[1] O. Semper, *Description de deux éspèces fossiles du genre Neritina.* Journal de Conchyologie. 3e Série, Tome VII, Vol. XV, 1867.

Neritodonta mutinensis D'Anc.

Nerita pisiformis Fer. — E. Sismd., *Sin. meth. an. invert. Ped. foss.* Torino, 1847.

Nerita mutinensis D'Anc. — D'Ancona, *Sulle Neritine fossili dei terr. terz. dell'Italia centrale.* 1869.

Neritina Mayeri O. Semper — Sandb., *Die Land und füssw. Conch. der Vorwelt.* Wiesbaden, 1870-75.

Questa forma venne anche appellata *N. zebrina* da Doderlein e *N. zebrina* e *N. zic-zac* da Coppi.

Nelle solite marne del *Messiniano* superiore presso Narzole eransi già rinvenuti dal Bonelli alcuni esemplari di questa specie di cui potei raccogliere un grandissimo numero di individui nelle ricerche eseguite durante l'estate del 1884 sia presso Narzole che presso Castagnito d'Alba, sia in seguito in altri lembi tra Guarene e Tortona specialmente presso Castelletto d'Orba e Gavazzana.

Tuttavia non mi venne finora fatto d'incontrare la forma veramente tipica di questa specie, ma solo diverse varietà, fra cui le principali sono:

1.ª Forme che differiscono dalla tipica per avere le linee spirali rossastre alquanto flessuose, irregolari, più o meno ingrossate per modo da anastomizzarsi talora fra di loro;

2.ª Forme, più rare della 1.ª, di piccole dimensioni, con linee spirali rossastre molto sottili, in piccolo numero (4 o 5 soltanto) e distanti fra di loro.

3.ª Varietà abbondantissima e di varie dimensioni in cui le linee piuttosto grosse anastomizzantesi irregolarmente costituiscono una specie di reticolatura grossolana; le linee sono generalmente rossastre e solo in qualche raro caso nere.

4.ª Forme, non rare, con linee rossastre sottilissime anastomizzate abbastanza regolarmente che dànno luogo ad una reticolatura assai regolare.

Ma queste diverse varietà stabilite specialmente sulla conformazione dei disegni non hanno poi un' importanza molto grande giacchè non solo veggonsi a questo riguardo passaggi graduatissimi dall'una all'altra, ma in uno stesso individuo per esempio ho potuto constatare che mentre i primi anfratti presentano i disegni della varietà 3.ª, la porzione dell'ultimo anfratto più prossima alla bocca, colla separazione netta di una linea, ha i disegni della varietà 1.ª.

Neritodonta Doderleini D'Anc.

Neritina zebrina Doderlein: *Cenni giac. terreni miocenici dell'Italia settentrionale.* 1862.

Neritina Doderleini D'Anc. — D'Ancona, *Sulle Neritine fossili dei terreni terziari dell'Italia centrale.* 1869.

Questa specie che tanto comunemente si trova nel Modenese, presso Castellarano, ho potuto rinvenire in quantità ragguardevole nel solito orizzonte del *Messiniano* presso Narzole, assieme alle Melanopsidi, Melanie, Dreissene, ecc.

Assieme agli esemplari tipici trovai anche le seguenti varietà:

1.ª Forma, molto rara, con linee assai sottili e ravvicinate fra di loro e con margine columellare fortemente denticulato.

2.ª Varietà, pure rara, colle linee incurvate una o due volte.

3.ª Forma, assai comune, i cui disegni costituiscono un zig-zag abbastanza regolare quantunque talora le linee si anastomizzino localmente fra di loro.

Quanto all'importanza di questa varietà e dei passaggi tra l'una e l'altra devesi ripetere il già detto per la specie precedente.

Subord. **Ctenobranchia.**

Fam. *Valvatidæ.*

Valvata Lessonæ Sacc.

Questa specie finora rinvenuta solo nel *Villafranchiano* sotto Fossano, dove è abbondantissima, mi presentò pure un esemplare in identici terreni presso Villafranca d' Asti e con caratteri poco dissimili dalla specie tipica.

Valvata cristata Müll.

In altro lavoro sulla fauna malacologica delle Alluvioni Plioceniche del Piemonte basandomi sopra un solo esemplare indicai dubitativamente la presenza di questa specie in tali depositi. Ulteriori ricerche valsero non solo ad accertarmi di tale presenza, ma anche ad indicarmi come questa forma è assai comune allo stato fossile presso Fossano.

Fam. *Paludinidæ.*

Emmericia pliocenica Sacc.

Stalioa pliocenica Sacc. — Sacco, *Fauna malacol. delle All. Pl. del Piemonte.* R. Acc. Sc. di Tor. 1885, Ser. II, Tom. XXXVI.

Nello studio malacologico delle Alluvioni Plioceniche del Piemonte ho classificato come *Stalioa*, sottogenere di *Fossarulus* una forma della famiglia delle *Hydrobidiidæ*, di cui finora non ho ancora rinvenuto l' opercolo (che per la sua natura e struttura serve assai bene a distinguere il genere *Fossarulus*

dal genere *Emmericia*); ora però per ulteriori confronti ho potuto nettamente stabilire che tale forma appartiene invece al genere *Emmericia* avvicinandosi notevolmente all' *E. canaliculata* da Miocic in Dalmazia, di cui un bel esemplare potei avere dalla gentilezza del prof. S. Brusina.

Nelle ricerche di quest'anno ebbi la fortuna di incontrare una innumerevole quantità di questa bellissima specie non solo presso Fossano in riva al fiume Stura, ma eziandio più a valle nelle marne *villafranchiane* del Rio S. Giacomo ed infine negli stessi dintorni di Villafranca di Asti, in prossimità al luogo dove venne scoperto il Mastodonte.

Risulta quindi come nella seconda metà dell'epoca pliocenica l'*Emmericia*, genere che ora più non esiste in Italia, era assai comune in tutto il Piemonte su quei delta pianeggianti che da monte s'avanzavano verso il mare pliocenico.

Per il gran numero degli esemplari raccolti potei constatare come generalmente le varici della conchiglia siano o nulla o meno sentite che non nell'unico esemplare ben conservato da cui trassi la figura e la descrizione nel lavoro sopra citato.

Bytinia tentaculata Linn. var. Tellinii Sacc.

Distinguunt hanc varietatem a specie tipica sequentes notæ: Testa minor, gracilior, minus ovata; anfractus valde minus ventrosi, ultimus precipue.

Alt. 7 1/2 millim. Lat. 4 1/2 millim.

Finora si rinvenne un esemplare unico di questo genere e precisamente nelle sabbie del *Villafranchiano*, a poca distanza da Villafranca d'Asti; pel complesso dei suoi caratteri questo esemplare s'avvicina alla vivente *Bythinia tentaculata* Linn. pur differenziando dagli esemplari tipici come sopra è detto, ed invece meglio avvicinandosi ad alcune varietà tuttora viventi di tale specie; la mancanza della bocca che forse darebbe maggiori ca-

ratteri differenziali non mi permette per ora che di indicare questa forma fossile come una varietà della specie vivente, varietà che dedico al carissimo mio amico Achille Tellini, studente in Scienze naturali, che con quell'entusiasmo per la scienza che lo distingue volle gentilmente aiutarmi nelle ricerche di questi fossili.

Hydrobia Fontannesi Cap.

G. Capellini, *Strati a congerie di Pisa e Livorno.* 1880.

Le marne sabbiose del *Messiniano* di Castelletto d'Orba mi fornirono alcuni individui di questa specie.

Hydrobia etrusca Cap.

Numerosi esemplari di questa specie rinvenni recentemente nelle marne *messiniane* grigio-nerastre, soprastanti a quelle gessifere, nelle vicinanze di S. Marzano Oliveto (Monferrato), ed in altri lembi *messiniani* verso Villalvernia, specialmente presso Gavazzana.

Hydrobia Escoffieræ Toürn.

Questa specie, che Sismonda e Doderlein appellarono *Melania oriza* Bon., mi presentò numerosissimi esemplari nel *Messiniano* di Castelletto d'Orba e di Gavazzana.

Hydrobia acuta Drap.

Paludina acuta Doderlein: *Cenni geol. dei giacimenti ter. miocenici.* 1862.

Littorinella acuta Capellini: *Formazione gessosa di Castellina marittima.* 1874.

Hydrobia acuta Capellini: *Strati a congerie*, ecc. 1880.

Assieme alla specie precedente trovai pure molti individui d *Hydrobia acuta* Drap. in perfetto stato di conservazione.

Hydrobia perforata Pant.

Dietro gentile comunicazione del prof. Dante Pantanelli, posso indicare l'esistenza di alcuni esemplari di questa nuova specie nel *Messiniano* superiore di Castelletto d'Orba e di Gavazzana.

Hydrobia subcarinata Bon.

(Tav. I, Fig. 6ª, 6ᵇ, 6ᶜ, 6ᵈ.)

Melania subcarinata Bon.: Cat. Mus. Zool. Taur. 1827.

Cyclostoma subcarinatum Micht. — Micht., *Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei Gasteropodi.* Annali di Sc. del R. Lomb. Ven. 1840.

Cyclostoma subcarinatum Micht. — E. Sismd., *Synopsis meth. an. inv. Ped. foss.* 1842.

Paludina subcarinata E. Sismd. — E. Sismd., *Synopsis meth. an. inv. Ped. foss.* Torino, 1847.

Hydrobia assimineiformis Sandb. — F. Sandb.; *Die Land und süssw. conch. der Vorwelt-Wiesbaden.* 1870-75, Tav. XXXII, fig. 14, 14ª, 14ᵇ.

Testa nitida, oblongo conica, spira acutissima, elata. Anfractus octo, paullo convexi, subcarinati, transversim subtilissime striati; suturis parvum profundis disjuncti. Apertura fere recta, ovata. superne aliquantulum angulata; peristoma simplex, interne aliquantulum incrassatum, externe acutum et lævissime reflexum, ad angulum superum lævissime subtuberculatum.

Alt. 10 millim. Lat. 5 millim.

Questa specie non è rara specialmente nei terreni dell' Astigiana, di Villarvernia presso Tortona, di S. Agata, di Narzole,

presso Baldichieri, ecc. secondo il catalogo del Museo geologico di Torino. La forma dell'*H. subcarinata* varia alquanto sia tra gl'individui giovani e gli adulti, sia per fatti speciali; così potei constatare che in un individuo l'ultimo anfratto si restringe alquanto verso l'apertura; così pure negli esemplari che ho raccolto nel *Messiniano* superiore nella località di Priosa presso Narzole ebbi a ravvisare una varietà più largamente conica, meno slanciata, di minori dimensioni e che forse costituisce una specie diversa.

Il Sandberger nel sopracitato lavoro a pag. 742 indica senza descrivere l'*Hydrobia assimineiformis* Sandb. (che dalla figura risulta simile a quella ora descritta) come proveniente da Asti e Siena, dubitando però che si tratti piuttosto di una conchiglia marina che non d'acqua dolce.

Vivipara Polloneræ Sacc.

Finora di questa specie si conosceva solo un esemplare intiero trovato presso Villafranca d'Asti nelle alluvioni plioceniche assieme al Mastodonte; nelle ricerche di questi due ultimi anni ebbi invece a rinvenirne un numero grandissimo in località anche assai distanti tra di loro, così nelle marne verdastre presso il paese di Ceresole d'Alba, nelle vicinanze del paese di Valfenera e, sia nelle marne che nelle sabbie, presso Villafranca di Asti; questa specie sarebbe quindi una delle più comuni del *Villafranchiano* del Piemonte, quantunque non ne abbia ancora scoperto alcun esemplare sotto Fossano.

Fam. *Melanidæ.*

Melanopsis narzolina Bon.

(Tav. I, Fig. 7[a], 7[b], 7[c].)

Melanopsis narzolina Bon. — Bonelli, Catal. Mus. Zool. di Torino, 1827.

Melanopsis carinata Sow. — E. Sismd., *Synop. meth. anim. invertebr. Ped. foss.* Torino, 1842.

Melanopsis narzolina Bon. — E. Sismd., *Synops. meth. anim. invertebr. Ped. foss.* Torino, 1847.

Melanopsis Martiniana Fer. — Hörnes, *Die fossilen Molluschen des tertiaer backens von Wien.* Wien, 1851 (dubitat.).

Melanopsis Bonellii E. Sismd. — Manzoni, *Della fauna marina di due lembi miocenici dell' alta Italia.* Sitzungsb. der K. K. Akad. des Wissenschaft. 1869.

Melanopsis Bonellii E. Sismd. — Capellini, *Strati a congerie e marne mioceniche.* 1879.

Melanopsis Bonellii E. Sismd. — Capellini, *Gli strati a congerie e la formazione gesso-solfifera.* R. Acc. Lincei. 1880.

Oltre a queste principali sinonimie, sonvene molte altre che ho tralasciate sia perchè incerte se si riferissero a questa specie od alla *M. Bonellii*, sia più ancora perchè molto dubbio se si riferissero alla *M. narzolina* od alla varietà che descriverò in seguito, così, riferendosi al tipo ed alle varietà di *M. narzolina*, vediamo il Sismonda (1842 e 1847) parlare di *M. Dufourii*, il Michelotti (1847) di *M. carinata*, il Doderlein (1861 e 1870) di *M. Bonellii*, il Pareto (1865) di *M. Martiniana*, lo Stöhr (1869) di *M. Bonellii*, il Coppi (1869 e 1880) di *M. narzolina*, il Neumayr (1869) di *M. Martiniana*, il Cocconi (1873) di *M. narzolina* e di *M. Martiniana*, il Brusina (1874) di *M. Maroccana*, il Mazzetti (1875) di *M. narzolina*, il Crespellani

(1875) di *M. Bonellii*, il De Stefani (1877, 1879 e 1880) di *M. Maroccana*, il Pantanelli (1879 e 1880) di *M. Bonellii*, ed il Fontannes di *M. Matheroni*.

Testa solida, ovato oblonga; apex parvulus; spira elongata, acuta. Anfractus octo, suturis tenuibus disjuncti; ultimi subtiliter in longitudinem striati; ad suturam excavati; prope suturam cingulo valido cincti. Anfracti priores fere plani, ultimi obtuse carinati. Carina in tertia superiore parte ultimi anfractus collocata. Anfractus ultimus $^2/_3$ *totius altitudinis æquans. Apertura ovato-accuminata; margo columellaris callosus, superne validissimo callo munitus; margo externus simplex acutus. Columella truncata subcanaliculata.*

Max. Alt.	22	*Mill.*	*Lat.* 10	*Mill.*
Med.	„ 15	„	„ 8	„

Ho creduto di conservare a questa specie il nome datogli dal Bonelli perchè se egli non potè pubblicarla, tuttavia già la descrisse sommariamente nel catalogo zoologico del Museo di Torino, ponendo la data di tale descrizione, e d'altronde sotto il nome di *M. narzolina* questa forma venne poi indicata nella *Sinopsis* di Sismonda ed accettata generalmente nella scienza. Gli individui giovani hanno forma ovoidale, spira acutissima, e carena quasi obsoleta, rassomigliando alquanto alla *M. prærosa* Linn.

In un gran numero di esemplari si vede già iniziarsi, sotto la carena dell'ultimo anfratto, un leggierissimo rilievo che accentuandosi poi per passaggi graduatissimi conduce alla varietà sotto indicata.

La specie descritta si rinviene comunissimamente nelle marne grigio-verdastre del *Messiniano* superiore, specialmente nella già citata località di Priosa sulla sinistra del Tanaro, ma eziandio verso Bene-Vagienna, verso Cherasco, sulla destra del Tanaro nelle colline della Morra, specialmente nel rio Malboschetto, nelle vicinanze di Castagnito d'Alba, e meno comunemente anche a Castelletto d'Orba, a Stazzano, a Gavazzana, a S. Agata,

ecc. nelle quali ultime località però predomina invece la varietà seguente.

Il Manzoni ed il Capellini per mancanza di disegni credettero che la *M. narzolina* Bon. e la *M. Matheroni* Mayer fossero solo una sinonimia della *M. Bonellii* Sismd. mentre che questa appartiene al gruppo della *M. impressa* Krauss. quelle invece al gruppo della *M. Dufourii* Fer.

Melanopsis narzolina Bon. var. Matheroni Mayer.

(Tav. I, Fig. 8a, 8b, 8c, 8d.)

Melanopsis Dufourii Fer. var. — Sandb., *Die Land und Süssw. Conch. der Vorwelt.* Tav. XXVI, fig. 26, 1870-75.

Melanopsis Matheroni Mayer — C. Mayer, *Découverte des couches à congéries dans le bassin du Rhône.* 1871.

Come ho già sovraccennato vi saranno molte sinonimie che riferisconsi a questa varietà che è più diffusa del tipo, ma è difficile il distinguerle senza conoscere gli esemplari osservati dai varî autori.

Distingunt hanc varietatem a M. narzolina Bon. sequentes notæ:

Testa maior, crassior, magis variabilis, nonnichil irregularis, ovato-cylindracea vel ovato-conica. Apex plus minusve acutus, spira sæpe minus elongata. Anfractus ultimus 3/4 *totius altitudinis sæpe superans, ad suturam sæpissime irregulariter intercisus, prope aperturam precipue; sæpe turgidior. Cingulus suturalis minus regularis, rotundior, sæpe crassissimus; carina crassior, irregulariter tuberculosa; in ultimo anfractu, sub carina principali, carina obtusissima conspicitur. Apertura ovato-acuminata vel ovato-oblonga. Callus parietatis crassior.*

Max. Alt.	26 *Mill.*	*Lat.*	13 *Mill.*
Med.	„ 22 „	„	9 „

In tutte le località indicate dove trovasi la specie tipica, esiste pure la varietà descritta che per passaggi graduatissimi si collega alla tipica, tuttavia è specialmente nel tortonese che questa varietà, forse per condizioni d'ambiente, assume le maggiori dimensioni, presenta più spiccati i caratteri indicati ed ha un assoluto predominio, mentre che presso Narzole, nelle colline della Morra, presso Castagnito di Alba, ecc., essa si presenta assai scarsa in numero, poco sviluppata in dimensioni, meno tubercolosa e coll'ultimo anfratto assai raramente interrotto presso la sutura. Il cingolo suturale talora è enormemente sviluppato e calloso, talora invece quasi mancante per cui la conchiglia diventa affatto fusiforme; quasi sempre allora il cingolo suturale presenta molte interruzioni nell'ultimo anfratto.

La descrizione data dal Mayer per la *M. Matheroni* si riferisce a questa varietà e non alla specie tipica quale la intendeva il Bonelli per ciò che potei osservare negli esemplari di Narzole da lui esaminati ed a cui diede tale nome specifico; quindi solo alla varietà conservo il nome datogli dal Mayer, quantunque a dire il vero, ad eccezione del Piemonte, sia molto più diffusa la varietà che non il tipo, talora poi essendone un po' difficile la distinzione che in complesso però riesce abbastanza naturale. Ad ogni modo credo che si debba conservare assolutamente il nome di *M. narzolina* alla forma su cui venne dapprima fondata la specie.

Melanopsis præerosa Linn.

Menziono questa specie perchè oltre agli individui già raccolti a Narzole nelle solite marne messiniane, recentemente ebbi a segnalarne numerosi esemplari nel *Messiniano* superiore sia presso Castelletto d'Orba sia in altri lembi verso Villalvernia. Noto però che talora individui giovani di *Melanopsis narzolina* Bon. s'avvicinano alquanto a questa specie.

Melanopsis coniungens Sacc.

(Tav. I, Fig. 9_a, 9_b.)

Distingunt hanc speciem a M. Bonellii E. Sismd. sequentes notæ: Testa valde minor, minus fusiformis, spira minus acuta, anfractus sex, ultimus minus convexus; striæ minus perspicuæ; carina magis obsoleta; columella minus arcuata.

Alt. 19 *Mill.* · *Lat.* 8 *Mill.*

Questa specie, di cui disgraziatamente si conserva un solo esemplare trovato nei terreni miocenici della collina di Torino, si avvicina pure molto per diversi caratteri alla *M. narzolina* Bon. specialmente a certe forme della varietà *Matheroni* Mayer ed è quindi una forma intermedia fra la *M. Bonelli* e la *M. narzolina* la quale ultima forse si potrebbe supporre esserne una specie derivata se si pon mente oltre che alla forma anche all'epoca ed alla località in cui vissero questi Molluschi. Il tipo della specie descritta si conserva nella collezione paleontologica del Museo di Torino.

Melanopsis fallax Pant.

Mentre nel *Messiniano* dell'alto Piemonte le marne a Dreissene presentano comunissimamente la *Melanopsis narzolina*, verso Est invece essa pare venga più o meno estesamente sostituita dalla *Melanopsis fallax* Pant. (*M. acicularis* Fer.) (come mi venne cortesemente classificata dall'autore della specie il prof. Dante Pantanelli), che assieme a numerosissime *Hydrobie* trovai in marne grigio-nerastre soprastanti a quelle gessifere presso S. Marzano Oliveto (Monferrato). Questa specie è affatto nuova pel Piemonte.

Melania curvicosta Desh.

Menziono questa specie perchè, oltre che nel tortonese dove già fu trovata ripetutamente, ne rinvenni diversi esemplari anche a Narzole, Castelletto d'Orba, ecc. sempre nel *Messiniano*.

Melania (Balanocochlis) propatula Sacc.

(Tav. I, Fig. 10,[a] 10,[b] 10[c].)

Testa ovata, apice depressa. Anfractus tres, celeriter dilatati, primi parum convexi; ultimus amplissimus, satis convexus, 4/5 totius longitudinis superans. Apertura magna, oblongo-ovata. Labium dexterum simplex, columellare callosum, parum arcuatum.

Distinguunt hanc speciem a M. (Balanocochlis) patula Bon. sequentes notæ:

Testa valde minus inflata; apex minus obtusus, anfractus minus convexi, ultimus ad suturam depressus, non rotundatus. Apertura constrictior, subovata, non rotundata, minus obliqua. Columella valde minus arcuata et longior.

Alt. 28 *Mill.* *Lat.* 16 *Mill.*

Esistono nel Museo geologico di Torino due esemplari di questa specie, trovati nei terreni miocenici della collina di Torino.

Siccome l'affine *M. (Balanocochlis) patula* Bon. non è rara nel miocene superiore di S. Agata e Stazzano, essa potrebbe essere una modificazione della forma più antica ora descritta.

Fam. *Cyclostomidæ.*

Cyclostoma rhinoceronthophylum Sacc.

(Tav. II, Fig. 15a, 15b.)

Testa solidula, globoso-conoidea; apice mamillata, basi profunde perforata. Anfractus quinque, valde convexi, suturis profundis disjuncti; anfractus penultimi dimidia pars et anfractus ultimus ad suturam crenulati, subdepressi. Primi duo anfractus glabri; duo intermedi costis longitudinalibus lævissimis numero et latitudine variantibus ornati; ultimus aperturam versus dilatatus, 2/3 circiter totius altitudinis æquans, glaber, excepta basi costis longitudinalibus sæpius alternatim tenuioribus latioribusque ornatus.

Apertura fere verticalis, subcircularis, superne læviter angulata; peristoma continuum, subsolutum, superne anfractu penultimo breviter adnatum; margo collumellaris paullulum externe reflexus.

Alt. 17 *Mill.* *Lat.* 13 1/2 *Mill.*

Questa bella specie di *Cyclostoma* ebbi a rinvenire ultimamente nelle marne grigio-verdastre che costituiscono gran parte del *Villafranchiano*, e precisamente nei dintorni di Villafranca d'Asti a non grande distanza dal luogo dove si rinvenne qualche anno fa uno scheletro di Rinoceronte: nelle sabbie di questo stesso orizzonte si rinvennero pure diversi individui giovani di questa forma.

La specie descritta ricorda molto, fra le estinte, specialmente il *C. antiquum* Brognt. del Miocene inferiore (di cui potrebbe essere una derivazione ma da cui differenza però per mole maggiore e per scomparsa quasi totale delle coste), il *C. bisulcatum* Ziet. pure del Miocene inferiore, da cui il *C. rhinoceronthophylum*

differisce eziandio specialmente per i caratteri sopramenzionati, e, fra le viventi, il *C. costulatum* Zieg. del Caucaso e del sud-est d'Europa ed il *C. Olivieri* Roth. della Siria e di Orfa.

Costituirebbe quindi il Ciclostoma ora descritto quasi un anello di passaggio tra le indicate forme fossili mioceniche e quelle sovraccennate ora viventi.

Strophostoma italicum Sacc.

(Tav. I, Fig. 11a, 11b, 11c, 11d.)

Ferussina anostomæformis Grat. — Micht., *Descrip. d. foss. d. terr. mioc. de l'Italie sept.* Haarlem, 1847.

Ferussina anostomæformis Grat. — E. Sismd., *Syn. meth. an. invert. Ped. foss.* Torino, 1847.

Strophostoma anostomæforme Grat. — Sandb., *Die Land und süssw. Conch. der Vorwelt.* Wiesbaden, 1870-75.

Testa subdiscoidea, spira depresso-convexa, basi depressa. Anfractus 5 *vel* 5 1/2, *subrotundati, suturis tenuibus disjuncti; aperturam versus vero profunda sutura anfractus ultimus penultimo disjunctus. Anfractus ultimus prominens, aperturam versus læviter deflexus, deinde eomodo fortiter sursum reversus, dilatatus, penultimo adnatus. Apertura subrotunda; peristoma integrum, reflexum, incrassatum. Umbilicus latus, irregulariter infundibuliformis; circum umbilicum striæ læves.*

Alt. 17 *Mill.* *Lat.* 30 *Mill.*

La specie a cui meglio s'avvicina quella ora descritta è certamente lo *S. anostomæforme* Grat., con cui fu identificato finora, ma da cui credo si debba essa distinguere; anzi sembrami utile l'indicarne a parte i caratteri differenziali più importanti.

Distinguunt S. italicum Sacc. a S. anostomæforme Grat. sequentes notæ:

Testa minor, circum umbilicum et superne striæ læves, umbilicus angustior, peristoma minus crassum et simplicius, apertura irregulariter rotundata.

L'ombelico più stretto non lascia scorgere la parte inferiore dei primi anfratti, ciò che invece si verifica per lo *S. anostomæforme*; l'apertura è piuttosto ovoidale che non rettangolare, quantunque sianvi casi di passaggio. Nella parte inferiore lo *S. italicum* ricorda assai bene lo *S. striatum* Desh. dell'Eocene superiore, differenziandosene però nelle altre parti.

Devesi tuttavia notare come la forma generale di questa specie è alquanto differente nei varî esemplari sia per fenomeni di schiacciatura che per la diversa età dei varî individui; alcuni per esempio raggiungendo appena 15 mill. d'altezza per 23 in larghezza, altri avendo un peristoma alquanto più incrassato che negli esemplari tipici, ecc.

Tutti gli esemplari che potei osservare e che trovansi ora nei Musei di Torino e di Roma e nella collezione privata di Don Perrando, provengono dalle vicinanze di Dego, Mioglia, Sassello, Carcare, ecc. nell'Apennino settentrionale, cioè da terreni *tongriani*. Il Michelotti cita pure queste forme come trovate nei colli torinesi, ciò che finora non credo accertato.

Strophostoma spec.

Nei terreni marini *tongriani* dell' Apennino settentrionale presso Cassinelle si rinvennero due esemplari, che conservansi ora nella collezione paleontologica del Museo geologico di Torino, i quali, quantunque non completi e quindi non determinabili specificamente, si vede però che differenziansi assai fra loro ma specialmente dallo *S. italicum* Sacc.

Uno degli esemplari, alquanto schiacciato lateralmente, con strie superiori e circumombelicali poco marcate e con spira abbastanza elevata, manca quasi completamente della bocca; tut-

tavia dalla forma generale della conchiglia e dell'ombelico e dalle dimensioni, possiamo dire che esso s'avvicina molto allo *S. anomphalus* Sandb. var. *Capellinii*.

Un frammento di peristoma assai incrassato appartenente ad uno *Strophostoma* delle vicinanze di Sassello e che conservasi nel Museo geologico di Roma, devesi forse riferire eziandio a questa specie per ora non determinabile con sicurezza.

L'altro esemplare, alquanto schiacciato nel senso longitudinale, è pure in cattivo stato di conservazione e perciò indeterminabile; raggiunge 24 cent. di larghezza per 17 di altezza, presenta marcatissime le strie sia attorno all'ombelico che della parte superiore degli anfratti, ha spira assai depressa: sembra differenziarzi sia dalla specie descritta che dalla specie indeterminata sopra indicata, ma la grande schiacciatura non ci permette serî confronti in proposito.

Ord. **PULMONATA.**

Subord. **Basommatophora.**

Fam. *Limnœidæ.*

Limnæus (limnophysa) anthracotheriorum Sacc.

(Tav. I, Fig. 12,a 12b.)

Testa elongata, clavato-turrita, apice acuminata. Anfractus quinque, paullo convexi, rapide crescentes, suturis mediocriter profundis disjuncti, transversim subtiliter striati; anfractus ultimus paullulum inflatus, longitudinaliter aliquantulum malleatus, dimidiam partem totius altitudinis superans. Apertura ovato-elongata, margine acuta; margo columellaris reflexus; columella contorta.

Alt. 33 *Mill.* *Lat.* 15 *Mill.*

La specie descritta, appartenente al gruppo del *L. palustris* Müll., s'avvicina alquanto al *L. elongatus* M. De Serres dell'Oligocene.

Ne esiste un solo esemplare, abbastanza ben conservato, eccetto l'apice rotto, collezione paleontologica del Museo geologico di Torino, e che venne rinvenuto in depositi *tongriani*, in strati di marna bituminosa alternati con banchi lignitici, presso Cadibona nell'Apennino settentrionale assieme a resti numerosi di Antracoteri, donde il nome specifico che io attribuii alla forma descritta.

Limnæus (Gulnaria) sp.

Numerosi frammenti di Limnee di questa sezione, sia adulte che giovani si ritrovarono ancora nelle Alluvioni plioceniche presso Fossano e per la prima volta anche quest'anno ne rinvenni nell'Astigiano in vicinanza di Villafranca d'Asti, ma sempre mal conservate e non specificabili, quantunque in complesso si possa dire che s'avvicinano alquanto al *Limnæus pereger* Drap.

Limnæus (Limnus) buccniformis Sacc.

(Tav. I, Fig. 13.)

Testa fragilis, fusiformis elongata, apice acuminata, basi imperforata. Anfractus rapide crescentes, convexiusculi, ultimus permagnus, bucciniformis, malleatus. Apertura irregulariter subovato-obliqua, superne esterna parte expansa; margines subacuti. Columella obliqua, valde contorta.

Alt. 20 *Mill.* *Lat.* 7 *Mill.*

Di questa specie di *Limnæus* non mi venne ancor dato di trovare individui completi, per cui non conosciamo precisamente

nè il numero degli anfratti, nè l'altezza dell'intera conchiglia. Per alcuni caratteri la specie in esame s'avvicina a certe varietà del *Limnæus stagnalis* Linn.

Tutti i frammenti si trovarono nelle marne grigio-verdastre *villafranchiane* del rio di S. Giacomo presso Fossano.

Physa Meneghinii Sacc.

(Tav. II, Fig. 10a, 10b.)

Testa fragilis, parva, elongata, ovato-conica, paullo distorta, apice suboptusa, basi rimata. Anfractus quinque, sensim crescentes, paullo convexi, suturis profundis, marginatis disjuncti; ultimus magnus, dimidiam partem totius testæ fere æquans. Apertura ovato-elipsoidalis, paullo obliqua. Columella contorta. Peristoma simplex, integrum solutumque; margo columellaris reflexiusculus.

Alt. 6 *Mill.* *Lat.* 3 *Mill.*

È questa la prima volta che si segnala il genere *Physa* allo stato fossile in Piemonte. Nelle ricerche dello scorso anno 1885 raccolsi gran numero di esemplari di questa specie, fra cui molti di individui giovani nelle marne verdastre *villafranchiane* sotto Fossano. Non trovasi descritta fra le forme fossili alcuna specie che s'avvicini alla presente che piuttosto si collega con alcune specie tuttora viventi.

All'illustre paleontologo italiano Giuseppe Meneghini dedico la specie ora descritta.

Planorbis (Spirodiscus) Barettii Sacc.

Segnalo questa specie, finora solo riscontrata nel *Villafranchiano* di Fossano, perchè se ne rinvennero recentemente numerosi esemplari, che pare differiscano pochissimo dalla specie

tipica, nelle sabbie e nei letti marnosi costituenti le Alluvioni plioceniche presso Villafranca d'Asti; abbiamo così un nuovo anello di congiunzione fra depositi fluvio-lacustri lontani, ma a mio parere perfettamente sincroni.

Planorbis (Gyraulus) albus Müll.

Questa specie, così comune ora in tutta l'Europa e nel Nord America e già apparsa nei depositi pleistocenici d'Europa, mi presentò un esemplare nelle sabbie plioceniche presso Villafranca d'Asti; quantunque offra qualche leggera differenza dalla specie tipica non credo opportuno di farne una varietà speciale, tanto più trattandosi di una specie così multiforme e che venne quindi ora da alcuni scissa in diverse specie secondarie.

Fam. *Limacidæ.*

Limax (Heynemannia) Polloneræ Sacc.

(Tav. II, Fig. 4ª, 4ᵇ.)

Testa unguiformis, elongata, crassa, subpellucida. Nucleus lateralis, superne additamenti lineæ concentricæ, valde perspicuæ. Apex aliquantulum recurvus, dextera parte expansus. Inferne fere lævis, incrassata, prope apicem læviter convexa.

Long. 12 *Mill.* *Lat.* 6 *Mill.*

Questa limacella s'avvicina assai nella forma e nella dimensione a quelle dei grossi *Limax* del gruppo del *L. cinereus* Lister.

Essa si trova nella collezione paleontologica del Museo di Torino coll'indicazione " *Terreno miocenico della collina di Torino* "; la sua importanza sta specialmente nella grande ra-

rità dei resti di questo genere nei terreni miocenici. Al gentilissimo signor Carlo Pollonera, che con tanto amore si occupa dello studio dei Limacidi sia del Piemonte che delle altre regioni europee, dedico questa forma miocenica di *Limax*.

Fam. *Testacellidæ*.

Glandina taurinensis Sacc.

(Tav. II, Fig. 3a, 3b.)

Testa elongato-inflata, apice obtusa. Anfractus quinque, vix convexi; initialis lævis, cæteri sulcis transversalibus minutis, vix inflexis, plus minusve profundis, ornati; suturis irregulariter crenulatis disjuncti; ultimus inflatior, convexior, $^2/_3$ totius altitudinis superans. Apertura acuminato-ovata, superne acuta; margo simplex, acutus: columella sinuosa, longa, inferne truncata.

Alt. 25 *Mill.* *Lat.* 11 *Mill.*

Quantunque questa specie s'avvicini alquanto per la striatura alla *Glandina fragilis* Desh. e per la forma generale alla *G. Cordieri* Desh., differenziasi tuttavia specificamente da ambedue. Ne esiste finora un solo esemplare che conservasi nella collezione paleontologica del Museo di Torino e che venne trovato nella mollassa verdastra miocenica della collina di Torino.

Glandina melii Sacc.

(Tav. II, Fig. 2.)

Distinguunt hanc speciem a Glandina taurinensis Sacc. sequentes notæ:

Testa longior, crassior, spira minus acuta, elongato subcilindracea. Apertura acutior et angustior; columella valde minus arcuata.

Alt. 30 *Mill.* *Lat.* 11 *Mill.*

Questa specie che rassomiglia assai a quella precedentemente descritta venne pure trovata nei terreni miocenici della collina di Torino e conservasi ora nel Museo geologico di Roma; l'ebbi in comunicazione mercè la cortesia del prof. Romolo Meli a cui mi pregio dedicarla.

Fam. *Helicidæ.*

Hyalinia (Euhyalina) sp.

Molti esemplari di questo genere assai varî in dimensione da 7 ad 11 mill. di larghezza, ed appartenenti al gruppo della *Hyalinia nitens*, *H. subnitens* e della *H. cellaria*, comuni specialmente nell'Europa del Sud, si rinvennero negli strati sabbiosi che costituiscono in parte la porzione inferiore delle Alluvioni Plioceniche presso Villafranca d'Asti; le forme fossili si distinguono però da quelle viventi ora indicate sia per avere la bocca più rotondeggiante, sia per la spira più depressa; ma il non possedere esemplari completi mi impedisce la determinazione precisa, tanto più trattandosi di forme così variabili e difficilmente caratterizzabili.

Hyalinia (Euhyalina) sp.

Nelle solite sabbie fluvio-lacustri plioceniche dei dintorni di Villafranca d'Asti si trovarono dei frammenti di una *Hyalinia* che distinguesi subito dalla forma sovracennata per avere l'ombilico molto più stretto; le ragioni che già mi impedirono di

specificare l'antecedente *Hyalinia* mi vietano pure di dare ora un nome specifico ai resti di questa forma, solo possiamo dire come essa si avvicini, fra le specie viventi, specialmente alle forme del gruppo della *H. glabra* Stud., quantunque le forme fossili pur essendo generalmente più piccole (mill. 8 di larghezza) presentino quasi sempre un ombelico più largo.

Hyalinia sp.

Nei terreni *tongriani* dell'Apennino settentrionale presso Sassello si rinvennero due frammenti di *Hyalinia* conservati nella collezione di D. Perrando, che gentilmente me li inviò in comunicazione. Di un esemplare, trovato in una marna argillosa schistosa di color giallastro, si può osservare solo una porzione della parte superiore che presenta cinque anfratti, ben striati e piuttosto schiacciati; la dimensione massima è di circa 22 mill.

L'altro esemplare, di poco più grande, era ravvolto nella molassa grigio-verdastra; la metà che soltanto si possiede è abbastanza ben conservata; gli anfratti sono pure cinque, striati di sopra e di sotto, alquanto schiacciati per modo da presentare una carena che probabilmente invece non esisteva; l'ultimo anfratto è sviluppatissimo; l'ombelico è molto largo cosicchè possonsi vedere le parti inferiori di vari giri dei primi anfratti; manca la bocca. Non credo perciò conveniente di specificare gli indicati fossili solo con questi esemplari incompleti.

Fam. *Helicidæ.*

Helix (Tachea) sepulta Micht. [1]

(Tav. II, Fig. 5.)

Testa globoso-conoidea, spira obtusa; basi depressa, imperforata. Anfractus quinque, paullulum convexi, sensim dilatati, striis transversalibus tenuibus ornati; anfractus ultimus permagnus, obtuse subcarinatus, aperturam versus aliquantulum deflexus et constrictus. Apertura perobliqua, depressa; peristoma aliquantulum expansum, reflexum. Umbilicus obtectus.

Un esemplare. — *Lat. max.* 40 *Mill. Min.* 26 *Mill.*

Altro esemplare. — *Lat. max.* 40 *Mill. Min.* 31 *Mill. Alt.* 27? *Mill.*

Di questa specie già descritta sommariamente, ma non figurata, dal Michelotti esistono due soli esemplari nel Museo geologico di Roma, e di questi nessuno intero, giacchè mentre uno, ben conservato nella parte sua inferiore, manca completamente della porzione superiore, l'altro più grande è ancor più incompleto mancando assolutamente della bocca e quindi dovendosi solo dubitativamente ascrivere alla specie descritta; ambedue gli esemplari sono leggermente carenati, completamente incolori ciò che credo dipenda, più che non dalla fossilizzazione, dalla mancanza originaria di colore negli individui esaminati, fatto che d'altronde in una stessa specie si verifica sovente anche nelle forme viventi in certi individui.

Gli esemplari descritti si rinvennero nei terreni *pliocenici* dell'Astigiano.

[1] G. Michelotti, *Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei Gasteropodi.* Ann. delle Sc. del R. Lomb. Ven. 1840.

HELIX SEPULTA Micht. var. ROCCADEBALDIANA Sacc.

(Tav. II, Fig. 1a, 1b, 1c, 1d.)

Distinguunt hanc varietatem sequentes notæ a specie tipica: Apertura paullulum angustior, minus rotundata, irregulariter ovato-quadrangula; aperturæ labium, externe præcipue, fere repente revolutum.

ab HELIX MEMORALIS Linn:

Testa aliquantulum crassior, anfractus penultimus superne subcarinatus; anfractus ultimus minus rotundus, ante et deorsum productior. Aperturae labium reflexius robustiusque. Apertura depressior, amplior, subquadrangula, magis obliqua.

Alt. 23 *Mill.* *Lat.* 35 *Mill.*

Questa varietà, come d'altronde anche la specie tipica presenta una notevole rassomiglianza colla *Helix tonnensis* Sandb. del Pleistocene [1] di Burgtonna nonchè colla *H. Williamsiana* Nev. [2] di Mentone fra le forme fossili, e coll'*H. nemoralis* Linn. fra le viventi.

Di questa varietà esistono finora due soli esemplari; uno, non intero, rinvenuto nei terreni marini pliocenici dell'Astigiana, probabilmente in Val d'Andona e che trovai nella Collezione del R. Museo geologico di Torino assieme agli esemplari di *H. vermicularia* Bon. e quindi colla stessa denominazione; l'altro invece stupendamente conservato, persino nei suoi colori, lo rinvenni nelle sabbie argillose bluastre del Pliocene inferiore lungo le rive del torrente Pesio, tributario di sinistra del Tanaro.

Siccome la località in cui ho ritrovato questo esemplare potrebbe forse con ulteriori ricerche fornire altri campioni di

[1] F. SANDBERGER, *Land und Süsswasser Conch. der Vorwelt.* Wiesbaden, 1870-75.

[2] G. NEVILLE, *On the Land shells, extinct and living, of the Neighbourough of Menton* (*Alpes Maritimes*). Proceedings of scientific meetings of the zoological Society of London. 1880.

questa *Helix* od anche altri Molluschi terrestri, così credo opportuno di meglio precisarla.

Sulla destra del torrente Pesio a valle del ponte che dal paese di Crava conduce a quella di Roccadebaldi, e precisamente sotto quest' ultimo, esiste un enorme spaccato nelle marne sabbiose azzurre del Pliocene inferiore;[1] or bene alla base di questo spaccato, a circa 350 m. di elevazione sul livello marino, si può osservare ad una trentina di metri a valle del ponte sopra indicato e quasi a fior d'acqua, quando il torrente è in magra, una piccola lente sabbiosa ghiaiosa contenente numerosissimi frammenti di tronchi d'albero e di rami lignitizzati assieme a qualche strobilo di Conifera; frammezzo a questi pezzi di ligniti rinvenni numerosi fossili marini specialmente *Dentalium*, *Natica*, *Ringycula*, *Leda*, ecc. un esemplare di *Auricula myotis* ed un' *Helix*. Tuttociò ci indica certamente come in quel mare pliocenico sboccava, a non grande distanza da questa località, una corrente acquea la quale durante qualche piena poteva trasportare molto lontano in mare i legnami e gli animali terrestri che aveva incontrato nel suo corso, mentre che nello stesso tempo colle sue fanghiglie, colle sue ghiaie e coi suoi ciottoli trasportava pure i Molluschi marini che incontrava alla sua foce: è per tal modo che ci possiamo spiegare la presenza sotto Roccadebaldi di una lente ghiaioso-lignitica contenente fossili marini, d'acqua salmastra e terrestri.

L'esemplare di Roccadebaldi è di 2 a 3 mill. più grande che quello dell' Astigiana; conserva ancora benissimo i suoi colori, cioè ha cinque fasce brune, caratteristiche delle *H. nemoralis*, spiccanti sul colore fondamentale giallo alquanto sbiadito; sono invece quasi scomparse le colorazioni nell' esemplare dell' Astigiana, in cui si osserva però ancora la colorazione bruna del peristoma, come nell' *H. nemoralis*, mentre che nell' esemplare di Roccadebaldi il peristoma è piuttosto giallastro.

[1] V. Carta geologica in: F. Sacco, *Sull' origine delle vallate e dei laghi alpini* ecc. Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XX, 1885.

Dobbiamo ancora notare che mentre l'esemplare dell'Astigiano presenta qualche malleatura, come si osserva tuttora nelle forme meridionali ed in alcune piemontesi dell' *H. nemoralis*, quello invece di Roccadebaldi è affatto liscio.

Credo infine richiamar l' attenzione sulla carenatura quantunque poco marcata di questa specie, carattere pel quale esso si distingue assai bene dalle viventi *Helix nemoralis*, essendovi la subfossile *H. Williamsiana* Nev. che a questo riguardo, per un accenno a carena, sarebbe quasi il passaggio tra la specie ora descritta e la vivente. Ora è noto come in alcuni pochi individui di *Helix nemoralis*, così comune oggidì dovunque, si verifica appunto un accenno a carena, ciò che si credette una semplice anomalia, mentre che dallo studio delle *Helix* fossili del Piemonte, appartenenti alla specie ora descritta, potrebbe invece considerarsi come un fenomeno di *atavismo*.

Helix (Tachea?) spec.

Nella collina di Torino, presso Bersano S. Pietro tra Sciolze ed Albugnano si rinvenne nella mollassa verdastra del Miocene medio un esemplare di *Helix* (conservato ora nella collezione del cav. L. Rovasenda) che non permette una sicura determinazione per essere in gran parte allo stato di modulo ed eziandio molto schiacciato e mancante di quasi tutta la bocca. Pare tuttavia che la spira di questa specie, assolutamente diversa da quelle piemontesi finora conosciute, fosse poco elevata e che l'apertura discendesse assai in basso. Gli anfratti in numero di 5 sono rotondeggianti e a quanto pare leggermente carenati. L'ombelico è coperto.

Alt. 17 *Mill.* *Lat.* 30 *Mill.*

Helix vermicularia Bon.

Ricordo questa specie non rara nei depositi marini dell'Astigiana, già descritta dal Bonelli [1] pubblicata dal Michelotti [2] e figurata in un mio precedente lavoro [3] perchè ne potei osservare nel Museo geologico di Roma un esemplare di dimensioni straordinarie, raggiungente la larghezza di 40 mill., mentre in generale questa specie non oltrepassa i 27 mill.

Questo esemplare, mancante però completamente di bocca, presenta poco accentuata la rugosità ed assai spiccata la carena; ma d'altronde questi caratteri sono sempre alquanto diversi nei varî esemplari.

Helix (Macularia) sp.

Oltre alle *Helix* di questa sezione già rinvenute nel *Villafranchiano* sia di Fossano che dell'Astigiano, quest'anno raccolsi nelle sabbie di questo orizzonte, precisamente vicino a Villafranca alcuni frammenti di *Helix* che avvicinandosi all'*H. magnilabiata* Sacc. se ne differenziano specialmente per la carena meno accentuata, per alcune costulature che, parallele alla carena, si osservano specialmente nella parte inferiore dell' ultimo anfratto, e per la bocca che presenta il bordo fortemente rilevato e risvoltato allo infuori.

Con tuttociò il non possedere l'intera conchiglia non mi permette una seria determinazione specifica che spero ulteriori ricerche mi renderanno possibile in avvenire.

[1] Cat. Museo zool. di Torino, N. 3885.

[2] G. Michelotti, *Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei Gasteropodi.* Ann. delle Sc. del R. Lomb. Ven. 1840.

[3] F. Sacco, *Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte.* Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XIX. 1884.

Helix (Galactochilus) Brocchii Mayer. var. major Sacc.

(Tav. II, Fig. 7ª, 7ᵇ.)

Helix Brocchii Mayer — Sandberger, *Land und Süsswasser conchylien der Vorwelt.* Wiesbaden, 1871-75, Tav. XXXII, fig. 17, 17ª.

Nei depositi marini del Pliocene superiore [1] dei dintorni di Vezza presso Alba si rinvennero, alcuni anni or sono, due frammenti di una enorme *Helix* della dimensione di circa 70 mill. L'apice della spira è molto schiacciato e tutta la conchiglia doveva presentarsi alquanto depressa.

Quantunque incompleta io credo di poter riferire questa forma alla *Helix Brocchii* Mayer che venne ritrovata pure nei terreni pliocenici superiori, ma di Castellarquato presso Piacenza; solo che quella della Vezza ne costituisce probabilmente una varietà per raggiungere dimensioni maggiori e per non presentare traccia della fascia bruna, quantunque questa potrebbe forse essersi obliterata per la fossilizzazione.

Notiamo come questa stupenda specie ricorda assai l'*Helix gigantea* Scopoli di S. Domingo.

Helix (Campylea) Haveri Micht.

Di questa specie si possedeva sinora un solo esemplare, conservato nel Museo geologico di Roma, allo stato quasi soltanto

[1] Nel Cat. del Museo geol. di Torino, dove tali frammenti vengono conservati, essi sono indicati come provenienti dai terreni miocenici superiori di Vezza, ma gli studî geologici che feci in tale località mi convinsero che manca quivi assolutamente il Miocene; il *Piacentino* costituisce solo il fondo delle vallate e non dà quindi fossili che raramente, mentre i terreni dell'*Astiano* quivi potentissimi sono molto fossiliferi ed il grado di conservazione del fossile in questione mi indica provenire esso appunto dalle sabbie dell'*Astiano,* cioè dal Pliocene superiore.

di impronta ed incompleto, stato ritrovato nei terreni *elveziani* della collina di Torino in Val Salice. [1]

Dalla gentilezza del Cav. L. Rovasenda ebbi in comunicazione un esemplare di *Helix* (che ora conservasi nella privata collezione del Rovasenda) stato ritrovato nella molassa giallo-verdastra *elveziana* della collina di Torino, in regione Perauta Casotto tra Baldissero e Valle Ceppi.

Quantunque questo esemplare sia anch'esso allo stato di modulo e non completo, credo tuttavia che esso si possa attribuire alla specie del Michelotti; solo che ha dimensioni alquanto maggiori, ombelico un po' più grande, e mostra inoltre di avere il labbro rivoltato all'esterno, ciò che non potevasi osservare nell'esemplare del Michelotti.

Alt. 15 *Mill.* *Lat.* 28 *Mill.*

Helix Taramellii Sacc.

(Tav. II, F. 8a, 8b, 8c.)

Testa depressissima, tenuis, spira plana, basi umbilico lato perforata. Anfractus quinque, valde convexi, læviter striati; ultimus major, ante aperturam constrictus. Apertura lata, vix obliqua; peristomatis margo columellaris fortiter reflexus.

Alt. 7 *Mill.* *Lat.* 20 *Mill.*

Il Cav. L. Rovasenda conserva nella sua collezione e gentilmente mi diede in comunicazione la specie ora descritta che venne ritrovata nelle marne *elveziane* della collina di Torino, nelle vicinanze di Tetti Garrone presso Sciolze.

È notevole che questa specie per il complesso dei suoi caratteri s'avvicina molto ad una *Hyalinia*, quantunque credo deb-

[1] Michelotti, *Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale.* Haarlem, 1847, Pl. V, Fig. 15.

basi porre colle *Helix*, specialmente per il margine della bocca risvoltato all' infuori.

Nel miocene si trovarono già diverse *Helix*, come l'*H. homalospira* Reus., l' *H. subpulchella* Sandb., l' *H. giengiensis*, ecc. specialmente della sezione *Vallonia*, che ricordano alquanto di lontano la forma ora descritta, ma di queste nessuna presenta così spiccati i caratteri di *Hyalinia*.

Dedico la presente specie al chiarissimo geologo italiano Torquato Taramelli che mi onora della sua amicizia.

Helix pseudohyalinia Sacc.

(Tav. II. Fig. 6[a], 6[b]).

Testa depressissima tenuis, spira fere plana. Anfractus 4 $^1/_2$, *valde convexi, læviter striati. Apertura lata, fere orizontalis; peristomatis margo colummellaris aliquantulum incrassatus et paullulum reflexus. Umbilicus angustus.*

Alt. 7 *Mill.* *Lat.* 22 *Mill.*

L'Avv. F. Cantamessa mi diede gentilmente in comunicazione la specie ora descritta che egli conserva nella sua collezione privata e che rinvenne nelle marne *elveziane* della collina di Torino lungo il rio Tepice (Val Ceppi) presso i Tetti Civera.

Intorno a questa specie debbonsi ripetere ad un dipresso le osservazioni fatte per la specie precedente a cui essa s' avvicina alquanto. Per la grandissima somiglianza ad una *Hyalinia* del gruppo *Euhyalina* ho creduto di dare a questa forma, che parmi invece attribuibile ad un'*Helix*, il nome specifico di *pseudohyalinia*.

Helix (Zenobia) carinatissima Sacc.

var. villafranchiana Sacc.

Distinguunt hanc varietatem a specie tipica sequentes notæ: Testa minus conica; anfractus, ultimus præcipue, convexiores; carina minus prominens.

Alt. 4 *Mill.* *Lat.* 7 *Mill.*

Nelle alluvioni plioceniche presso Villafranca d'Asti, in letti sabbiosi ebbi a rinvenire recentemente questa varietà che così comunemente si trova nel *Villafranchiano* sotto Fossano, ciò che vieppiù confermami il sincronismo di queste due formazioni alluviali.

Helix (Trigonostoma) planorbiformis Sacc.

(Tav. II. Fig. 9[a], 9[b], 9[c].)

Testa orbicularis, planorbularis, superne profunde concava, inferne late et profundissime umbilicata. Anfractus 5 1/2 *valde angusti, convexiusculi, lentissime crescentes, suturis profundis disjuncti; excepto initiali, costulis tenuissimis, longitudinalibus, striatis, confertis, æqualibus ornati. Anfractus ultimus compressus, altus, aperturam versus deflexus, ad aperturam fortiter constrictus. Umbilicus infundibuliformis, latus, perspective perforatus. Apertura læviter obliqua, angustissima, lunata. Aperturæ labium externum crassum, elatum.*

Lat. 7 *Mill.* *Alt.* 4 *Mill.*

La specie ora descritta si avvicina alquanto all'*Helix involuta Thomæ* del Miocene inferiore, e ad alcune forme di *Helix* vi-

venti, pur distinguendosene specialmente per il peristoma. Ne rinvenni solo pochi esemplari, abbastanza ben conservati, nelle marne verdastre *villafranchiane* sotto Fossano.

Patula (Discus) Pantanellii Sacc.

(Tav. II. Fig. 12a, 12b, 12c.)

Testa parva, depressa, sublenticularis, subcarinata, latissime umbilicata. Anfractus quinque, sensim crescentes; primus lævis, cœteri minutissime costulati superne et inferne; costulæ circum umbilicum fortiores. Umbilicus amplus, infundibuliformis.

Alt. 1 1/3 *Mill.* *Lat.* 3 1/2 *Mill.*

Già nel *Villafranchiano* di Fossano avevo rinvenuti numerosissimi esemplari di una *Patula* a largo ombilico, *P. lateumbilicata* Sacc., ma questa forma, trovata nelle sabbie plioceniche presso Villafranca d'Asti ne differisce assai per avere la spira molto più depressa, le costulature più accentuate inferiormente, ma in special modo per l'ombilico che si presenta sotto forma di un vero cono a rovescio troncato nettamente alla base.

La specie descritta ricorda alquanto nel suo complesso la *Patula solaria* Menk. vivente e trovata eziandio fossile nel Pliostocene inferiore. La dedico al valente quanto gentile paleontologo Dante Pantanelli.

Buliminus sp.

Alcuni frammenti raccolti nelle alluvioni plioceniche di Fossano mi valsero a constatare per la prima volta la presenza di questo genere nei terreni pliocenici del Piemonte, ma non mi permettono di discendere ad alcuna descrizione.

Clausilia (Pirostoma) sp.

Nelle solite alluvioni del *Villafranchiano* presso Fossano rinvenni alcuni frammenti di una bocca di *Clausilia* che sembra differire dalle specie sinora descritte: fra le specie fossili ricorda alquanto la *Clausilia Portisii* Sacc. trovata nella stessa località, ma ad ogni modo le parti sinora rinvenute non permettono una descrizione sufficiente nè quindi una determinazione specifica.

Clausilia (Laminifera) villafranchiana Sacc.

(Tav. II, Fig. 14a, 14b.)

Testa media, fusiformis, valde elongata. Anfractus novem, parum convexi, fere læves; ultimus coarctatus, penultimo paullo minor, a penultimo solutus, aliquantulum descendens. Apertura parva, irregulariter subquadrangula, producta, latitudine longitudinem superans. Peristoma continuum, solutum, valde prominens. Lamella supera obliqua, valde prominens, peristomati conjuncta; infera complanata, peristomati conjuncta; columellaris emersa, erecta, peristomati etiam conjuncta. Regio intercolumellaris biplicata; plicæe læves. Sub lamella columellare plica armata, immersa, conspicua. Plicæ palatales duo, gibbosæ, proximæ, superne sitæ.

Alt. 13 *mill.* *Lat.* 3 3/4 *mill.*

La bellissima specie ora descritta si trova abbastanza raramente nelle sabbie costituenti le alluvioni fluvio-lacustri plioceniche nei dintorni di Villafranca d'Asti; essa si collega per molti caratteri sia alla *Clausilia pliocenica* Sacc. del *Villafranchiano* di Fossano, sia alla *C. rhombostoma* Böttg. del miocene, sia alla *C. Pauli* Mab. vivente ora nei bassi Pirenei.

Pupa (Orcula) dolium Drap.

Pochi esemplari di questa specie, vivente ora nella Foresta Nera ed in una parte delle Alpi Occidentali, ma, fatto notevole, non più in Piemonte, potei rintracciare nel *Villafranchiano* di Fossano; essi differiscono solo dalla forma vivente per avere le coste alquanto più pronunciate, ed i denti columellari, ben spiccati, continuantisi un pò di più verso le labbra dell'apertura.

Vertigo (Scarabella) fossanensis Sacc.

var. quatuordentata Sacc.

(Tav. II, Fig. 11.)

Distinguunt hanc varietatem a specie tipica sequentes notae: Dentes columellaris et palatales minus eminentes: abest dens columellaris inferior.

Questa varietà si trovò negli strati marnosi del *Villafranchiano* sotto la città di Fossano, ma in scarso numero d' esemplari; essa è evidentemente una semplice modificazione della *V. fossanensis* trovata comunemente fossile negli stessi terreni.

Succinea (Amphibina) oblonga Drap.

var. triptychiophila. Sacc.

(Tav. II. Fig. 13a, 13b).

Distinguunt hanc varietatem a specie tipica sequentes notæ: Testa minus elongata et minus acuta; anfractus 4 *vel tantum* 3 $^1/_2$,

magnitudine paullo majores; ultimus valde inflatior. Apertura magis ampla et magis oblongo-ovata.

Alt. 8 *Mill.* *Lat.* 4 $^1/_2$ *Millim.*

Nelle marne *villafranchiane* sotto Fossano, assieme a numerosi individui di *Triptychia*, rinvenni diversi esemplari di questa forma che per il complesso dei suoi caratteri farebbe quasi il passaggio fra due specie viventi, la *Succinea oblonga* Drap., a cui meglio s'avvicina, e la *S. arenaria* Bouch; ma la grande varietà delle forme di questo genere, varietà talora solo individuali, impedisce di fare dei seri rapporti fra di esse. La presenza della *Succinea oblonga* nei depositi pliocenici venne già segnalata in altre località d'Europa.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.ª

Fig.	1 *a, b, c, d*	— *Margaritana astensis* Sacc.
»	2 *a, b, c*	— *Dreissena simplex* Barb. var. *pedemontana* Sacc.
»	3 *a, b, c*	— *Dreissena Mayeri* Sacc.
»	4 *a, b*	— *Pisidium Capellinii* Sacc.
»	5 *a, b*	— *Cyclas Zenonii* Sacc.
»	6 *a, b, c, d*	— *Hydrobia subcarinata* Bon.
»	7 *a, b* (tipi), *c*	— *Melanopsis narzolina* Bon.
»	8 *a, b, c, d*	— *Melanopsis narzolina* Bon. var. *Matheroni* Mayer.
»	9 *a, b*	— *Melanopsis coniungens* Sacc.
»	10 *a, b, c*	— *Melania propatula* Sacc.
»	11 *a, b, c, d*	— *Strophostoma italicum* Sacc.
»	12 *a, b*	— *Limnæus anthracotheriorum* Sacc.
»	13	— *Limnæus bucciniformis* Sacc.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.ª

Fig.	1 *a, b, c, d*	—	*Helix sepulta* Micht. var. *roccadebaldiana* Sacc.
»	2	—	*Glandina Melii* Sacc.
»	3 *a, b*	—	*Glandina taurinensis* Sacc.
»	4 *a, b*	—	*Limax Polloneræ* Sacc.
»	5	—	*Helix sepulta* Micht.
»	6 *a, b*	—	*Helix pseudohyalinia* Sacc.
»	7 *a, b*	—	*Helix Brocchii* Mayer. var. *major* Sacc.
»	8 *a, b, c*	—	*Helix Taramellii* Sacc.
»	9 *a, b, c*	—	*Helix planorbiformis* Sacc.
»	10 *a, b*	—	*Physa Meneghinii* Sacc.
»	11	—	*Vertigo fossanensis* Sacc. var. *quatuordentata* Sacc.
»	12 *a, b, c*	—	*Patula Pantanellii* Sacc.
»	13 *a, b*	—	*Succinea oblonga* Drap. var. *triptychiophyla* Sacc.
»	14 *a, b*	—	*Clausilia villafranchiana* Sacc.
»	15 *a, b*	—	*Cyclostoma rhinocerontophylum* Sacc.

ELENCO SISTEMATICO DELLE SPECIE MENZIONATE IN QUESTO LAVORO

				Pliocene	Mio-Pliocene	Miocene	Oligocene	Luogo di rinvenimento
Lamellibranchiata	Asphonida	*Heteromyaria* — Mytilidæ	Dreissena simplex Barbot var. pedemontana Sacc.		+			Bene-Vagienna.
			» Mayeri Sacc.		+			Bene-Vagienna, Narzole, Castagnito d'Alba, ecc.
			Unio sp.	+				Fossano.
		Homomyaria — Nayadidæ	Margaritana astensis Sacc.	+				Villafranca d'Asti.
			» sp.	+				» »
	Siphonida	— *Integripalliata* — Cardiidæ	Adacna Spratti Fuchs		+			Bene-Vagienna, Narzole, Castagnito d'Alba, ecc.
			» semisulcata Rouss.		+			Narzole.
			» castellinensis Cap.		+			Castelletto d'Orba.
			» banatica Fuchs		+			Narzole, Castagnito d'Alba, ecc.
			» nova-rossica Barb.		+			Castelletto d'Orba.
			» secans Fuchs		+			Narzole, Castelletto d'Orba.
			» carinata Desh.		+			Narzole, Castelletto d'Orba e Gavazzana.
			» Partschi Mayer		+			Narzole.
			» bollenensis May.		+			Castelletto d'Orba.
			» macrodon Desh.?		+			Narzole.
		— Cyrenidæ	Cyrena sp.		+			Castelletto d'Orba.
			Cyclas Zenonii Sacc.	+				Villafranca d'Asti.
			Pisidium Capellinii Sacc.	+				» »
		Aspidobranchia — Neritidæ	Neritodonta Mayeri O. Semper	+	+			Astigiana, Masserano, Valle Stura di Cuneo, Bene-Vagienna.
			» mutinensis D'Anc.		+			Narzole, Castagnito d'Alba, Castell. d'Orba, ecc.
			» Doderleini D'Anc.		+			Narzole.
	Prosobranchia	— Valvatidæ	Valvata Lessonæ Sacc.	+				Villafranca d'Asti.
			» cristata Müll.	+				Fossano.
		— Paludinidæ	Stalioa pliocenica Sacc.	+				Fossano, Villafranca d'Asti.
			Bythinia tentaculata Linn. var. Tellinii Sacc.	+				Villafranca d'Asti.
			Hydrobia subcarinata Bon.	+	+			Astig.ª, Villavernia, Baldichieri, Narzole, S. Agata.
			» Escofferæ Tourn.		+			Castelletto d'Orba e Gavazzana.
			» etrusca Cap.		+			S. Marzano e Tortonese.
			» Fontannesi Cap.		+			Castelletto d'Orba.
			» acuta Drap.		+			S. Marzano e Tortonese.
			» perforata Pant.		+			Castelletto d'Orba e Gavazzana.
		Ctenobranchia	Vivipara Polloneræ Sacc.	+				Villafranca d'Asti, Valfenera, Ceresole d'Alba.
		— Melanidæ	Melanopsis narzolina Bon.		+			Bene-Vagienna, Narzole, Morra, Castagnito, ecc.
			» » » var. Matheroni Mayer		+			Narzole, Castagnito; Tortonese.
			» prærosa Linn.		+			Narzole, Castelletto d'Orba, ecc.
			» coniungens Sacc.			+		Colli torinesi.
			» fallax Pant.		+	+		S. Marzano Oliveto.
			Melania propatula Sacc.			+		Colli torinesi.
			» curvicosta Desh.		+			Narzole, Castelletto d'Orba e Gavazzana.
		— Cyclostomidæ	Cyclostoma rhinocerontophylum Sacc.	+				Villafranca d'Asti.
			Strophostoma italicum Sacc.					Dego, Mioglia, Sassello, Carcare.
			» sp.				+	Cassinelle.
		Basommatophora — Limnæidæ	Limnæus anthracotheriorum Sacc.				+	Cadibona.
			» bucciniformis Sacc.	+				Fossano.
			» sp.	+				Villafranca d'Asti.
			Physa Meneghinii Sacc.	+				Fossano.
			Planorbis albus Müll.	+				Villafranca d'Asti.
			» Barettii Sacc.	+				» »
		— Limacidæ	Limax Polloneræ Sacc.			+		Colli torinesi.
		— Testacellidæ	Glandina taurinensis Sacc.			+		» »
			» Melii Sacc.			+		» »
		Stilommatophora	Hyalinia sp. (Gruppo della H. nitens)	+				Villafranca d'Asti.
			» sp. (» » H. glabra)	+				» »
			» sp.				+	Sassello.
			Helix sepulta Michi.	+				Astigiana.
			» » » var. roccadebaldiana Sacc.	+				Astigiana, Roccadebaldi presso T. Pesio.
			» sp.	+				Bersano nei Colli torinesi.
			» vermicularia Bon.	+				Astigiana.
			» sp.	+				Villafranca d'Asti.
			» Brocchii Mayer, var. major Sacc.	+				Vezza d'Alba.
			» Haveri Micht.			+		Val Salice e Peranta Casotto in Colli torinesi.
		— Helicidæ	» Taramellii Sacc.			+		Tetti Garrone in Colli torinesi.
			» pseudohyalina Sacc.			+		Tetti Civera in Colli torinesi.
			» carinatissima Sacc. var. villafranchiana Sacc.					Villafranca d'Asti.
			» planorbiformis Sacc.	+				Fossano.
			Patula Pantanellii Sacc.	+				Villafranca d'Asti.
			Buliminus sp.	+				Fossano.
			Clausilia villafranchiana Sacc.	+				Villafranca d'Asti.
			» sp.	+				Fossano.
			Pupa dolium Drap.	+				»
			Vertigo fossanensis Sacc. var. quatuordentata Sacc.	+				»
			Succinea oblonga Drap. var. triptychiophyla Sacc.	+				»

SULLA
DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA GENERALE
DEGLI OFIDI.

Nota del socio

SENNA ANGELO

Le ricchezze ofiologiche del nostro Museo civico dovute all'infaticabile attività di quel principe degli ofiologi che fu il prof. Jan, e l'esserci noto che in questo stabilimento si conservano quasi tutte le specie conosciute di serpenti, ci fu di stimolo ad intraprendere questo lavoruccio sulla *Distribuzione geografica generale degli Ofidî*, a simiglianza di quell'altro opuscoletto pubblicato pur esso fra gli Atti di questa benemerita Società, [1] risguardante invece la distribuzione geografica degli uccelli, uno de' primi parti dell'ingegno di quell'illustre ornitologo che è il prof. Enrico Giglioli di Firenze.

Possiamo quindi affermare francamente che tutto ciò che è detto in queste poche righe è il frutto di uno studio comparativo sui materiali del nostro Museo. Abbiamo dovuto ricorrere anche al catalogo sistematico di tutti gli Ofidî conosciuti, opera del prof. Jan, perchè sebbene la raccolta milanese risulta ric-

[1] Vedi negli *Atti* del 1864: GIGLIOLI, *Distribuzione Geografica generale degli Uccelli.*

chissima, pure alcune specie assai rare vi mancano tuttora e senza l'aiuto di quell'operetta, questa memoria sarebbe riuscita assai incompleta. [1]

Ottenuto mercè opportune ricerche l'elenco di tutti i serpenti ovvii in ciascuna plaga zoologica, non ci fu difficile tracciare a grandi pennellate uno schizzo sull'aspetto generale delle varie faune ofiologiche terrestri. La comparazione di queste faune fra loro ci mostrò quali fossero le più ricche, quali invece le più povere, e ci porse l'elenco de' generi caratteristici a ciascuna regione e di quelli che invece vi si distinguono per notevole sviluppo. Affinchè poi il lettore potesse accertarsi ad ogni istante di ciascuna osservazione dedotta, abbiamo posto in fine a questa memoria in prospetto riassuntivo la distribuzione geografica generale degli Ofidî. In esso figurano sotto varie colonne le regioni zoologiche della terra e sotto ciascuna di esse è notato il numero delle specie che i diversi generi, disposti secondo l'ordine sistematico nella prima colonna, annoverano nelle singole plaghe zoologiche; cosichè con un sol sguardo ci si appalesano i generi esclusivi, i più ricchi di specie, ed il maggior o minor sviluppo delle famiglie e de' generi in ciascun regione terrestre.

Se l'esempio di questo libricciolo inciterà altri cultori ad intraprendere di sì utili studi e coltivare queste parti delle scienze naturali che dianzi furono neglette, sarà questa la miglior mercede che avremo conseguito, ed insieme sprone a continuare con ardore questi studî che sempre più ci rendono manifesta l'infinita sapienza e perfezione del Creatore.

Se molte parti delle scienze naturali, quelle, a mo' d'esempio, risguardanti la zoologia descrittiva vantano un numero grandissimo di cultori e furono oggetto di studî e di ricerche a natura-

[1] Ci servì anche la classica opera, anch'essa del prof. JAN, conosciuta col nome di *Iconographie générale des ophidiens;* e per la compilazione di quella Nota posta in fine di questa memoria, ci attenemmo al *Traité de Zoologie* del dott. CLAUS, al volume sui *Rettili* del DE BETTA, che fa parte della *Fauna d'Italia* edita dal dott. Vallardi, ed infine all'*Herpetologia europæa* dello SCHREIBER ed a vari cataloghi.

listi d'ogni nazione, ad esploratori di remote contrade, a collettori e scienziati d'ogni paese, che porgendosi fraternamente la mano, aiutandosi con amore a vicenda, riuscirono coi loro sforzi ad innalzare un immenso edificio; altre parti e non meno importanti vennero invece trascurate, vuoi per la difficoltà che presentano, vuoi per l'attrattiva minore ch'esse esercitano, e tra queste dobbiamo annoverare lo studio sulla distribuzione geografica degli animali.

Non mancano però eletti ingegni che s'occuparono anche di questa importantissima parte, e basterebbe nominare uno Swainson, un Sclater, Blanchard, Schmarda, Günther e più recentemente Wallace per comprovarlo; anche il Darwin cooperò coi suoi viaggi a chiarire molti punti sulla diffusione degli organismi viventi.

Ad onta di tutto questo il lavoro non è pur anco finito, anzi si può dire appena incominciato e ciò per varie ragioni.

Le nozioni che anche oggidì si fanno intorno alla distribuzione geografica degli animali spettano per la maggior parte alle classi superiori, e di queste le più attraenti, e quelle più comunemente studiate, come per esempio la classe degli uccelli, sono pure le meglio conosciute rispetto la loro diffusione nelle varie regioni terrestri. Ed è facile comprenderlo; poichè questo studio richiede un' esatta conoscenza delle varie specie, del loro numero, delle località occupate, dell'emigrazioni e via dicendo: tanto più riuscirà completo quanto più ampie ed esatte saranno le nozioni sugli animali stessi. Gli uccelli seducendoci colla loro bellezza, coi loro colori, affascinandoci con leggiadrissime forme, con dolci concenti esercitarono ed eserciteranno sempre una grande attrattiva, ed essendo ricercati e studiati da moltissimi naturalisti, ne consegue che la pennuta classe è una delle più conosciute. Egli è ben vero che il grande amore suscitatosi in questi anni per le scienze naturali il cui studio è nobile meta a tanti ingegni le fè mirabilmente progredire, e giovò assai alla conoscenza di classi numerosissime e per lo passato trascurate; ma di queste siamo ancor privi di quegli studi

particolari che solo si possono intraprendere seriamente quando le notizie intorno agli animali di quella classe sono numerose ed esatte.

Degli Ofidî, per esempio, ci sono abbastanza note le varie specie, il loro numero e di molti anche i costumi, tranne alcune famiglie esotiche che furono assai trascurate dai naturalisti e tra queste gli Idrofidi, che pel loro particolare ambiente di vita riescono meno ovvii ed abbisognano di molte ricerche; ma la distribuzione geografica dell'intera classe lascia ancora a desiderare essendosi fatti pochi studi in proposito.

Lungi da noi però è la pretesa di voler riempiere questa lacuna, le poche pagine che ora presentiamo a questa benemerita Società, non risguardano che la distribuzione geografica generale, quella cioè delle famiglie e de' generi; queste righe sono quindi da considerare come un saggio, come appunti di uno studio assai interessante e degno d'esser preso in considerazione più che non lo sia stato per l'addietro.

Se i serpenti non vantano potenti mezzi locomotori come gli augelli e gli insetti da render difficile il classarli nelle varie regioni zoologiche, hanno però costumi e modi di vita, che li fanno poco palesi alla vista e sono di ostacolo alla loro completa conoscenza. Si vedrà infatti che un gran numero di specie furono scoperte da non molto tempo, quando cioè si istituirono apposite ricerche e raccolte, di altre ne esiste spesso un unico esemplare conservato preziosamente in qualche museo; e se alcune specie sono anticamente conosciute questo lo devono alla loro mole e ai terribili mezzi di offesa di cui vanno forniti, mezzi che li resero tristamente celebri e temuti fin dai tempi in cui la storia naturale era affatto bambina.

Se si dà un' occhiata all'aspetto generale della distribuzione geografica degli Ofidî, si osserva che tranne pochi generi sparsi per quasi tutta la terra come, per esempio, i generi *Typhlops*, *Coronella*, *Elaphis*, *Tropidonotus*, *Elaps* ed alcuni altri più o meno diffusi; in generale il cosmopolitismo dei serpenti è cosa rara, essi presentano domini il più delle volte assai ristretti, e

la mancanza di gran potere di locomozione fa sì che siano per così dire legati alla terra natia più che non gli altri animali; presentando essi nessun esempio notevole di emigrazioni come si osservano nelle altre classi, si rendono di sovente caratteristici d'una regione.

Quella grande diffusione che si osserva negli insetti e negli uccelli ne' quali alcune specie sono identiche in tutte le parti della terra, non si riscontra negli Ofidî; in questi una medesima specie è limitata ad un paese e tutto al più rinviensi anche ne' circonvicini. Il mare [1] e le alte montagne sono d'ostacolo alla loro dispersione; non parrà quindi strano che moltissimi generi non solo ma anche intere famiglie abbiano spesso abitazioni assai limitate come sarebbero gli *Uropeltidi* propri delle Indie Orientali, Ceylan e Filippine; i *Tortricidi*, che, eccetto una specie, tutte le altre appartengono all'Arcipelago Indiano; i *Scitalidi* caratteristici dell'America meridionale; gli *Acrochordidi* tutti quanti indigeni delle Indie Orientali; i *Dendraspidi* che si trovano solo nel continente africano, e molte altre ancora che non citiamo per brevità. [2] Però quantunque gli Ofidî si presentino più facili allo studio della distribuzione geografica, questo non potrà esser compiuto se non quando si avrà la piena conoscenza delle varie faune locali terrestri, e questo punto si può anche oggi chiamare un *desideratum* nel campo della scienza, poichè la piena cognizione de' prodotti naturali d'un paese, è cosa assai più malagevole e difficile di quello che a prima vista può sembrare richiedendo essa molti anni di continue ricerche e faticose indagini. Ora quando si pensi che le sole, e non tutte, nazioni più colte dell'Europa e dell'America, posseggono una fauna locale conosciuta, quando si consideri che molti paesi, intere regioni giacciono tuttora inesplorate, mentre di altre si conoscono solo superficialmente le ricchezze ofiologiche; di leggeri si comprenderà come anche oggigiorno non si potrà avere

[1] Gli Idrofidi eccettuati.

[2] In queste poche pagine si è seguito, per la nomenclatura dei generi, la classificazione del Jan nella classica sua opera *Iconographie générale des ophidiens*.

una distribuzione geografica degli Ofidî che faccia parte di scienza positiva, e questo studio al presente riuscirà incompleto talvolta anche erroneo, tale da considerarsi come un tentativo, come un materiale d'un opera futura.

Dietro lo studio e la conoscenza delle specie appartenenti alle faune delle varie plaghe della terra, dietro la considerazione de' vari aspetti che imparte il complesso degli animali ad un paese, si potè dividere la terra in varie regioni zoologiche suddivise alla lor volta in altre sottoregioni.

Diverse maniere si proposero da molti naturalisti colle quali dividere la terra in regioni zoologiche; noi non c'intratteremo a considerare quali siano i pregi e i difetti de' vari metodi, ma seguiremo in queste note quello che è più adottato, quello che pel generale consenso è riputato il migliore, il più naturale, e questo è il metodo di Sclater e Wallace che divide la terra in sei grandi regioni zoologiche cui recentemente Van der Hoeven aggiunse un'altra regione. Ecco le sette regioni:

1.ª Regione Polare artica.
2.ª Regione Paleartica.
3.ª Regione Etiopica.
4.ª Regione Orientale.
5.ª Regione Australiana.
6.ª Regione Neartica.
7.ª Regione Neotropica.

Noi ci faremo a nominare le varie sottoregioni in cui esse si scindono e dopo un rapido sguardo al complesso della fauna ofiologica d'ogni regione, verremo all'enumerazione de' generi caratteristici.

1. Regione Polare artica.

La regione polare artica comprende quelle terre situate al di là della linea isotermica 0°. I paesi quindi che costituiscono questa regione sono i più desolati e poveri. Il verno lungo e

rigidissimo, le interminabili notti rischiarate solo da qualche aurora boreale sono pochissimo favorevoli allo sviluppo della vita. La vegetazione è quivi assai povera e rappresentata da poche specie, e, quandi si consideri che il suo sviluppo è in rapporto diretto a quello della fauna non sarà difficile il prevedere quanto questa debba trovarsi meschina. Una grande povertà di generi e di specie in tutte quante le classi animali, il gran numero d'individui d'una medesima specie, l'uniformità delle forme de' viventi in tutte le parti, benchè spesso lontanissime, di questa regione sono i caratteri che ci saltano all'occhio esaminando solo il complesso delle produzioni naturali di queste terre. De' vertebrati le classi che meglio resistono al rigido clima sono quelle che hanno il predominio in questa regione, le altre sono rappresentate assai poveramente; tale è appunto degli Ofidî i cui pochissimi individui ovvii nella parte più meridionale di questa regione non vi costituiscono nè generi, nè specie particolari, ma sono comuni ne' confinanti paesi, e rappresentano così per dire le sentinelle più avvanzate di questo esercito così poderoso e vario quanto più discendiamo verso l'equatore.

2. Regione Paleartica.

La regione paleartica comprende l'Europa coll'isola d'Islanda, l'Africa fino al tropico del cancro colle isole Azzore, di Madera, le Canarie e quelle del Capo Verde; l'Asia minore, l'Arabia fino al 23° di latitudine, il Belucistan, la Persia, l'Afganistan e tutta l'Asia compresa fra la catena dell'Hymalaya e l'isoterma 0°, colle isole Giapponesi e la penisola di Corea.

Come si vede questa regione è estesissima per cui fu divisa in quattro sottoregioni che sono:

1.° La sottoregione dell'Europa Settentrionale che comprende l'Islanda, una parte della Scandinavia e della Russia, l'Europa centrale ed occidentale; i suoi confini sono: i Pirenei, il Mediterraneo, le Alpi, i Balcani, il Mar Nero, il Caucaso, il Mar Caspio.

2.° La sottoregione mediterranea che comprende l'Europa meridionale; Italia, Spagna, Nord dell'Africa fino al Tropico del cancro, l'Asia occidentale, l'Asia minore e la Persia.

3.° La sottoregione asiatica è costituita dall'Asia centrale, dal Turchestan e dal Tibet.

4.° La sottoregione cinese comprende il vasto impero di questo nome e le Isole Giapponesi.

La fauna ofiologica della regione paleartica è povera a confronto di quella delle altre regioni; il clima per lo più temperato è ancora poco favorevole allo sviluppo di animali che come abbiam detto toccano l'apogeo di lor potenza nei climi equatoriali. Le parti quindi di questa regione che godono d'un clima più caldo come sarebbero i paesi della sottoregione lusitanica o mediterranea, sono quelli che nutrono la quasi totalità delle specie, diminuendo esse quanto più ci accostiamo a latitudini fredde.

Se si prende a considerare il complesso della fauna ofiologica paleartica si nota che se essa non può dirsi affatto priva d'una particolare fisionomia, d'un'impronta caratteristica che la renda distinta dalle faune delle altre regioni, in causa di alcuni generi propri e di altri che vi toccano il loro massimo sviluppo; pure è d'uopo convenire che la paleartica è la plaga zoologica più povera di forme caratteristiche. Un'altra osservazione che non si può a meno di non fare risguarda la gran varietà della sua fauna, dovuta al gran numero di famiglie ch'essa comprende, avuto riguardo alla povertà delle specie che abitano questa regione, numero che è superiore a quello della regione australiana, neartica e neotropica; regioni come si vedrà, quest'ultima specialmente, assai più ricche e fornite di ofidi.

I generi che costituiscono la fauna della regione paleartica, quantunque pochi e per lo più poveri di specie, costituiscono ben 14 famiglie delle 20 stabilite dal prof. Jan[1] a classificare i serpenti di tutta quanta la terra. Fra queste le meglio rap-

[1] Vedi *Iconographie générale des ophidiens.*

presentate sarebbero i *Colubridi*, i *Coronellidi*, i *Potamofillidi* ed i *Viperidi*, non contando le altre che pochissime e spesso una sola specie, come per esempio i *Driofilidi*, di cui la China nutre una specie di *Dendrophis*[1] i *Licodontidi* di cui pure la China alimenta una specie del genere *Lycodon;*[2] i *Rachiodontidi* che hanno una specie di *Rachiodon*[3] che si spinge fino in Egitto, paese come si sa spettante alla regione paleartica; gli *Idrofidi* con due sole specie di *Hydrophis*[4] indigene anche del Giappone, e finalmente i *Crotalidi* di cui pure il Giappone vanta due specie del genere *Trigonocephalus.*[5]

Dei 29 generi finora riscontrati in questa regione, alcuni, ovvii in altri paesi, raggiungono nella sottoregione mediterranea un notevole sviluppo superiore spesso a quello delle altre regioni meglio fornite di serpenti, e concorrono col loro numero e colle tinte vivaci a dare una pallida idea delle dovizie dei climi equatoriali. Ce ne porgono chiari esempi i generi che verremo mano mano enumerando, a cui terranno dietro quelli propri della regione paleartica.

Homalosoma, genere che si trova anche nelle regioni etiopica e neartica, raggiunge il suo massimo sviluppo nella regione paleartica; *Coronella*, che abita anche le regioni etiopica, neartica, neotropica, annovera molte specie proprie della nostra regione; *Eirenis*, di cui è conosciuta sola una specie della regione neotropica, potrebbesi quindi considerare caratteristico della regione paleartica per il notevole suo sviluppo; il genere *Elaphis* è numeroso nella regione in questione, e poco rappresentato nelle altre fuorchè nella neartica; anche il genere *Tropidonotus*, che è cosmopolito, ha molte specie e varietà proprie della regione paleartica; notiamo inoltre *Cœlopeltis* e *Psammophis*, che, sebbene indigeni anche della regione etiopica, non le stanno certo

[1] *Dendrophis octolineatus.*
[2] *Lycodon rufozonatus,* China.
[3] *Rachiodon scaber,* Egitto.
[4] *Hydrophis bicolor* e *H. schistosus,* Giappone.
[5] *Trigonocephalus Blomhoffi* e *T. halys,* Giappone.

al disotto nella nostra pel numero delle specie; e finalmente il genere *Vipera* che si riscontra nelle regioni orientale ed etiopica ma è meglio rappresentato nella paleartica. Altri generi vivono nella regione paleartica ma quivi non essendo notevoli pel loro numero verranno menzionati in quelle regioni in cui toccano maggior splendore e riassunti infine nel prospetto generale. Eccoci per ultimo all'enumerazione de' generi propri della nostra regione, essi sono 7 e precisamente i seguenti:

Coronellidae: Chatachlein.
Colubridae: Rhinechis, Periops, Zamenis, Spalerosophis.
Dipsadidae: Tarbophis, Telescopus.

Come si vede, i generi caratteristici di questa regione sono pochi; d'altra parte non si può dire al tutto conosciuta la sua fauna ofiologica. De' serpenti delle parti centrali dell'Asia e dell'Impero Cinese non conosciamo che le specie più comuni, così può dirsi delle altre regioni; da ciò si può prevedere che a mezzo di futuri studî e ricerche verranno donate alla scienza ed alle investigazioni de' suoi cultori specie nuove ed anche generi che coopereranno ad arricchire il numero degli Ofidî di questa regione.

3. Regione Etiopica.

La regione etiopica costituisce la terza divisione zoologica della terra. Essa comprende tutta quanta l'Africa e l'Arabia al disotto del tropico del cancro, le isole Madagascar, Borbone, Maurizio, Rodriguez, e infine quelle di S. Elena e dell'Ascensione. Essa è pure divisa in quattro sottoregioni:

1.° La prima sottoregione è estesissima e formata dall'Arabia al di là del tropico del cancro, dal Sudan coll'Abissinia e il Kordofan, inoltre dall'Africa centrale e meridionale fino al tropico del capricorno, tranne le striscie di terra di Mozambico e Sofala.

2.° La seconda sottoregione è costituita da una parte della Senegambia e dalla Guinea e precisamente a nord è limitata dal fiume Gambia al sud dal fiume Congo, ad oriente dal 30° di longitudine di Greenwich, ad occidente dell'Atlantico.

3.° La terza sottoregione etiopica comprende le terre dell'Africa meridionale a partire dal tropico del capricorno, e le lingue di terra di Mozambico e di Sofala.

4.° L'ultima sottoregione è la insulare ed è costituita dalle Secelli, dalle Amiranti, dalle isole di Madagascar, Maurizio, Rodriguez, Borbone, S. Elena ed Ascensione.

Un' idea esatta e completa delle ricchezze ofiologiche di questa regione è cosa difficile ad aversi essendo tuttora sconosciuti molti paesi che la compongono. L'Africa, oggetto di tanti sforzi, e la cui esplorazione costò la vita a tanti nobili cuori, racchiude ancora nel suo seno chissà quanti tesori, chissà quante scoperte che verranno man mano colte quasi mercede, quasi ricompensa da quelle intrepide persone che, sorrette solo dall'amor della scienza, entusiaste per essa, sfidando immensi pericoli s'innoltrano impavide in questo ignoto paese che qual sirena li attrae e dove ahi! troppo spesso soggiacciono vittime aumentando il numero già grande de' martiri esploratori. Nondimeno da quello che finora conosciamo, la fauna della regione etiopica è ricca. La postura dell'Africa è senza dubbio una causa di queste sue dovizie ofiologiche; il clima sempre caldo che dappertutto vi regna sovrano giova moltissimo allo sviluppo degli Ofidî. Osservando l'insieme della fauna ofiologica dell'Africa, si vede che più grande è lo sviluppo generico che quello delle specie; i molti generi di cui essa si compone sono corredati da poche specie, spesso da una sola, ed è per questo che rimane inferiore alle regioni rivali orientale e neotropica le quali sfoggiano di numerose e splendide specie raggruppate in molti generi. Questa regione ha però il vanto di contare moltissimi generi caratteristici, la metà del numero totale di generi finora riscontrativi, il che non le è contrastato da alcun altra regione esclusa la neotropica.

L'Africa è ricca altresì di forme proprie che servono mirabilmente a caratterizzare la sua fauna; tali sarebbero i *Rachiodontidi*, di cui una sola specie oltrepassato il tropico del cancro si spinge fino in Egitto, ed i *Dendraspidi* che non si rinvengono altrove.

A quattordici giungono le famiglie che costituiscono la fauna ofiologica dell'Africa, alcune di queste sono meschinamente rappresentate altre invece sono numerose, tali per es., i *Tiflopidi*, i *Driofilidi*, i *Psammofidi*, i *Licodontidi* ed i *Viperidi;* gli *Elapidi* ed i *Dipsadidi* vi si trovano poco sviluppati quantunque vi abbiano alcuni generi esclusivi.

Un fatto degno di nota è che le famiglie di solito più ovvie e comuni nelle altre regioni in questa vi figurano scarsamente riguardo al numero delle specie come i *Calamaridi*, i *Coronellidi*, i *Colubridi* ed i *Potamofillidi;* la scarsità però di questi ultimi non è cosa strana chè essendo l'Africa per la maggior parte arida e secca non vi si confanno certo le famiglie che amano un regime umido e luoghi ricchi di acqua.

Fra i generi comuni alle altre regioni, pochi raggiungono nell'etiopica il loro massimo sviluppo, e fra questi potremmo annoverare il genere *Python* del quale tanto la regione orientale che l'etiopica hanno due specie, ma quest'ultima conta altresì una varietà; il genere *Psammophylax* ovvio anche nella paleartica: nell'etiopica si sviluppa maggiormente; *Leptophis*, genere che l'Africa ha commune colle regioni orientale e neotropica, ma nella nostra è più numeroso; ed infine il genere *Naja*, condiviso colle regioni paleartica ed orientale, ma nella prima conta una sola specie, nella seconda ad una specie aggiunge una varietà di Giava, in questa se ne trovano tre specie ed una varietà.

I generi caratteristici dell'Africa sarebbero ventisette e rappresentano, come si è detto, la metà del numero totale dei generi trovati finora, raggiungendo questi il numero 54. Essi sono:

Boæidæ: Leptoboa, Pelophilus.
Calamaridæ: Elapops, Amblyodipsas, Uriechis, Prosymna.
Coronellidæ: Anomalodon, Lamprophis, Homalocephalus, Dipsina.
Colubridæ: Bothrophthalmus.
Potamophilidæ: Lejonotus.
Driophilidæ: Hapsidophrys, Bucephalus, Langaha.
Lycodontidæ: Boaedon, Lycophidion, Holuropholis, Heterolepis.
Dipsadidæ: Heterurus, Crotaphopeltis.
Rachiodontidæ: Rachiodon.
Elapidæ: Microsoma, Polemon, Atractaspis, Aspidelaps.
Dendraspidæ: Dendraspis.

Le future esplorazioni scientifiche e commerciali getteranno un po' di luce sulla fauna degli ofidi africani; di certo verrà aumentato il numero delle specie note e resi più conosciuti i costumi di molte specie interessanti e proprie di questa regione, di cui anche oggigiorno poco si sa di positivo.

4. Regione Orientale.

La terza regione od orientale comprende: l'Indostan con Ceylan, l'Indocina e la penisola di Malacca, le Indie orientali, cioè Giava, Sumatra, Borneo e l'arcipelago delle Filippine.

Come le altre regioni anche questa si divide in quattro sottoregioni e sono:

1.° La sottoregione indiana costituita dalla penisola indostanica eccetto la parte meridionale.

2.° La sottoregione ceylanica che comprende la parte meridionale dell'Indostan, l'isola di Ceylan.

3.° La sottoregione Indocinese che comprende l'Indocina, meno la penisola di Malacca, l'isola Hainan, Formosa e le coste dell'impero cinese fino al 30° di latitudine.

4.° L'ultima sottoregione è quella delle Indie orientali, cioè Sumatra, Borneo, Giava e le Filippine.

È questa la regione zoologica coi confini più incerti, specialmente quelli della sottoregione delle Indie orientali. Le numerose isole che la compongono, sebbene in generale abbiano una fauna con caratteri indiani, pur qualche volta vi si mescolano forme così decisivamente australiane, da lasciare incerti in quale delle due debbansi collocare. È d'uopo quindi che si istituiscano numerose raccolte e ricerche dell'intero arcipelago colle isole che fanno parte della regione australiana, Ceram, Gilolo, Timor, N. Guinea, e solo dietro lo studio dei dati ottenuti, si potrà stabilire con certezza i confini di queste regioni così varie nella loro fauna. Queste ricerche furono da non molto tempo eseguite, specialmente per l'avifauna, da un inglese, Wallace, nome già chiaro ai naturalisti, e da tre italiani, Beccari, D'Albertis e Doria che coi loro studi e colle loro fatiche si son resi utili al paese e cari alla scienza.

La regione orientale è una delle meglio fornite di ofidi, e rispetto al numero delle specie è superata solo dalla regione neotropica. La conformazione stessa del paese, il clima dovunque caldo ed umido, la terra ornata di lussureggiante vegetazione costituiscono nell'insieme condizioni felicissime alla vita di numerosi rettili.

È una fauna però che nel complesso richiede studî speciali e molti per esser ben conosciuta; la rarità stessa di certi tipi e generi, fa sì che le nozioni relative ad essi sieno scarse e deficienti.

Gli ofidî di questa regione appartengono a 17 delle famiglie stabilite dal prof. Jan; è quindi la più fornita di famiglie poichè vi mancano solamente i *Rachiodontidi*, i *Dendraspidi* ed i *Scitalidi*, propri i due primi, come si è visto della regione etiopica, e l'ultimo, come vedremo, può considerarsi caratteristico della regione neotropica. Gli *Uropeltidi*, i *Tortricidi* [1] e gli *Acrocordidi* sono le forme speciali a questa ricchissima re-

[1] Sebbene la famiglia dei *Tortricidi* abbia il genere *Tortrix* che si rinviene solo nella regione neotropica pure si può considerare come caratteristica dell'orientale assumendo in essa un notevole sviluppo.

gione. Le altre famiglie vi vantano pure numerosi generi e specie e sopratutto si distinguono i *Calamaridi*, i *Potamofilidi* ed i *Licodontidi* che giungono quivi ad un bel sviluppo massime la prima di cui il genere tipico *Calamaria* è ricchissimo di specie ed esclusivo di questa regione. Bene rappresentati possono pur dirsi i *Tiflopidi* ed i *Driofilidi*, invece i *Boeidi*, famiglia così potente nella neotropica, qui non contano alcun genere caratteristico giacchè il più notevole, *Python*, lo ha in commune colla regione etiopica.

Questa regione ha pure l'onore, condiviso anche colla regione australiana, di nutrire nei propri mari la famiglia degli *Idrofidi*, ofidi marini assai interessanti e velenosi.[1] È questa la famiglia che citata fin da principio abbiano detto abbisognare ancora di studi per la completa conoscenza de' suoi generi e delle sue specie, poichè a cagione della loro vita acquatica sono difficili a procurarsi e costituiscono sempre un oggetto ricercato anche dai Musei più ricchi. Ora se agli *Idrofidi* che qui toccano il massimo sviluppo, aggiungete la famiglia degli *Elapidi* rappresentata da molte specie sebbene da un sol genere caratteristico, quella dei *Viperidi* e dei *Crotalidi* aventi alcune specie e gli ultimi anche un genere proprio a questa regione; vedete che anche i *Toxodonti* vi annoverano tante specie da render questa regione non solo emula, ma bensì superiore alla etiopica che, rispetto ai serpenti velenosi, è una delle meglio fornite. Anche dall'esame dei soli generi che in questa regione toccano il massimo sviluppo, potete convincervi della sua ricchezza. Essi sono *Coryphodon*, genere diffuso anche nelle regioni paleartica, neartica e neotropica, rimane in esse inferiore pel numero delle specie; *Amphiesma*, sviluppatissimo in questa regione: nella paleartica e nell'australiana, regioni che pur esse

[1] Anche la regione paleartica possiede, come si sarà notato, due specie di questa famiglia, ma non essendole proprie, giacchè si rinvengono anche nella regione orientale, ed inoltre trovandosi essi in un paese che può dirsi quasi confinante con questa regione, si può non tenerne calcolo, e considerare gli Idrofidi come caratteristici della regione orientale.

lo hanno, non conta che una sola specie; *Hypsirhina*, che vi annovera numerose specie, mentre nella paleartica e australiana è poco sviluppato; *Chrysopelea*, di cui la regione orientale nutre due specie e l'etiopica una sola; *Dryophis*, indigeno pure dell'Africa, non ha in questa regione che una specie. Citeremo ancora, per dar l'elenco completo dei generi più notevoli per numero in questa regione, i seguenti: *Lycodon*, genere che trovasi nelle regioni paleartica ed australiana: nell'orientale, oltre all'avere un numero di specie uguale a quelle dell'australiana, vi conta un buon numero di varietà per il che vi tocca il suo massimo sviluppo; il genere *Dipsas* in questa regione ha un gran numero di specie che supera di molto quello delle regioni australiana ed etiopica; infine *Hydrophis* che potrebbesi considerare come caratteristico di questa regione annoverandovi una ventina di specie e qualche varietà, mentre la regione australiana non ha che 3 specie e la paleartica due sole ovvie al Giappone.

Passiamo ora all'enumerazione dei generi caratteristici di questa regione.

Uropeltidae: *Uropeltis*, *Rhinophis*, *Coloburus*, *Plecturus*.
Tortricidae: *Xenopeltis*, *Cylindrophis*.
Calamaridae: *Calamaria*, *Adelphicos*, *Stenognathus*, *Aspidura*, *Oligodon*, *Platypteryx*.
Coronellidae: *Simotes*.
Colubridae: *Plagiodon*.
Potamophilidae: *Herpeton*, *Campylodon*.
Driophilidae: *Goniosoma*.
Psammophidae: *Psammodynastes*.
Lycodontidae: *Cercaspis*, *Cyclochorus*.
Acrochordidae: *Xenoderma*, *Acrochordus*.
Hydrophidae: *Platurus? Astrotia?*
Elapidae: *Bungarus*.
Crotalidae: *Tropidolemus*.

Colle scoperte che nell'avvenire si faranno in questa regione, verrà aumentato il numero de' suoi generi esclusivi cosichè potrà mantenere sempre incontrastato il posto che ora, per ricchezza di ofidi, le spetta subito dopo la regione neotropica.

5. Regione Australiana.

La regione australiana è costituita dalla Nuova Olanda coll'isola di Tasmania, dalla Nuova Guinea con Celebes, Gilolo, Ceram, Salomone; dalle isole della Polinesia sparse nel Grande Oceano e finalmente dalla Nuova Zelanda col gruppo delle Auckland.

Le quattro sottoregioni nelle quali viene ordinariamente divisa la regione australiana sono formate:

La prima dalle isole Celebes, Gilolo, Ceram, Flores, Timor, Salomone e dalla Nuova Guinea.

La Nuova Olanda e l'isola Tasmania costituiscono la seconda sottoregione.

La terza comprende le isole della Polinesia; nell'ultima finalmente sono racchiuse le isole della Nuova Zelanda e le Auckland.

Le differenze che esistono tra le faune ofiologiche delle varie sottoregioni australiane sono maggiori di quelle che si riscontrano tra le faune delle sottoregioni delle altre plaghe zoologiche; e questo si deve attribuire alla particolare conformazione delle sottoregioni stesse disgiunte l'una dall'altra da larghi tratti di mare. Che la causa poi di queste differenze sia la mancanza di comunicazioni delle sottoregioni fra loro, lo comprova anche il fatto che se noi consideriamo gli ofidi delle sottoregioni australiane con quelli della sottoregione delle Indie Orientali, paesi tutti di così identiche condizioni biologiche e climatologiche, noi vediamo che le differenze sono tanto più grandi quanto più le sottoregioni sono fra loro discoste. Infatti nella fauna della prima sottoregione australiana, ed in quella delle Indie Orientali noi vi troviamo una consonanza di forme,

un' affinità così grande che ci obbliga a considerare la prima come una continuazione della fauna della sottoregione orientale, anzi osiamo dire che alcune isole, fra le quali Celebes, per quanto concerne i serpenti, dovrebbero esser riunite alla sottoregione delle Indie Orientali perchè presentano più analogia cogli ofidi di Borneo, Giava e Sumatra che con quelli della Nuova Guinea; regione che assolutamente deve appartenere anche rispetto a questi animali alla plaga australiana. Non pochi esempi di generi ovvî nell' isola di Celebes e nelle isole Borneo, Sumatra, ecc. potremmo addurre per avvalorare il nostro asserto, ma siccome ci dilungheremmo troppo in questa enumerazione e d'altra parte appalesandosi essi facilmente nello scorrer le pagine di qualche catalogo, rimandiamo a quello il benigno lettore desideroso di verificare quanto si è detto.

Negli ofidi invece della Nuova Olanda, sottoregione che è alquanto più discosta della prima dalle Indie Orientali, i punti di contatto con quelli della sottoregione orientale sono quasi al tutto spariti ed i serpenti di questo paese costituiscono una fauna diversa affatto da quella delle isole di Borneo, Giava e Sumatra; il che sempre più a ragione si dovrà dire rispetto gli ofidi delle due altre sottoregioni australiane situate ancor più lontano.

Ci sembra poi inutile dire che la fauna ofiologica del continente australiano sia degna di considerazione sotto molti rapporti. L'Australia!..., non è forse il paese de' paradossi zoologici, dei tipi singolari, degli strani animali? Non è forse la terra che dà ricetto a tutte le forme degne di destare la nostra meraviglia, il convegno di tutti quegli animali che oltre avere i distintivi inerenti alla propria famiglia, aggiungono quelli d'un altra? È anche verissimo che all' occhio ed alle investigazioni della scienza sparirono non poche narrazioni di strani costumi e descrizioni di più strani animali tutte cose dettate dai voli troppo pindarici della fantasia di certi naturalisti dei tempi passati, ma con tutto questo la fauna dell'Australia si mantiene sempre molto singolare il che serve a contraddistinguerla pie-

namente dalle altre. Infatti se si prende in esame la fauna ofiologica di questo continente, la mancanza di famiglie che possono dirsi cosmopolite, la nessuna importanza che altre in esso vi raggiungono, l'assoluta penuria di generi ovvî in moltissime parti della terra, il trovarsene in essa molti di caratteristici ed infine il grande sviluppo a cui pervengono i *Toxodonti*, i quali rappresentano quasi la metà dei serpenti comuni in questo continente il che non si osserva in alcun altra regione, non concorrono forse a dare all'insieme della fauna una particolare costituzione, un aspetto singolare? E fin d'ora è da presumersi che quanto più la scienza penetrerà fra le più ascose latebre della fauna di questa sottoregione tanto più metterà solo alla luce esseri singolari che varranno a contrassegnare le produzioni naturali di questa regione da quelle delle altre.

Rispetto ai serpenti delle altre sottoregioni australiane ben poco si conosce di certo essendo queste poco esplorate; possiamo però arguire che devono nutrire specie non molto dissimili da quelle della Nuova Olanda.

Gli ofidi di tutta la regione australiana si raggruppano in tredici famiglie, e possono essere anche quattordici tenendo calcolo della famiglia dei *Tortricidi* di cui una varietà, e precisamente la var. *melanota*, della specie *Cylindrophis rufa* si trova nella prima sottoregione australiana. Del resto alcune famiglie non vi posseggono che un genere ed una specie, tali per es., i *Scitalidi*, propri, come vedremo, della regione neotropica che contano una specie (*Brachyryton modestus*) nella prima sottoregione australiana, e gli *Acrocordidi* di cui una specie (*Chersydrus fasciatus*) si trova a Celebes. Invece i *Tiflopidi* annoverano in questa plaga alcune specie, i *Boeidi*, qualche genere; di *Calamaridi* assoluta penuria: due generi che comprendono il solo tipo sono i rappresentanti di questa famiglia cosi rigogliosa nella regione orientale; i *Coronellidi* ed i *Crotalidi* non vi si trovano affatto, abbastanza numerosi invece i *Licodontidi*, gli *Idrofidi;* ricchissimi di specie poi i generi appartenenti agli *Elapidi*.

Solamente due generi raggiungono il massimo sviluppo in questa regione e sono: *Enygrus*, indigeno anche della regione orientale e neotropica, *Trimeresurus*, che nella nostra regione conta due specie mentre una sola ne ricetta l'orientale.

I generi propri della regione australiana sono i seguenti:

Boaeidae: *Platygaster*, *Morelia*, *Liasis*, *Nardoa*.
Calamaridae: *Pseudorabdion*, *Rabdion*.
Dipsadidae: *Amblycephalus*.
Hydrophydae: *Aipysurus? Acalyptus?*
Elapidae: *Pseudælaps*, *Alecto*.
Viperidae: *Acantopis*.

Quantunque gli esemplari che si conservano nei musei dei generi *Aipysurus* e *Acalyptus* provengano da località spettanti a questa regione, pure stante le difficoltà che s'incontrano nel fissare i confini agli *Idrofidi*, è meglio attendere l'esito di nuove ricerche prima di ritenere come assolutamente caratteristici di questa regione i due generi suaccennati.

6. Regione Neartica.

La regione neartica è costituita dall'America settentrionale limitata al nord dal 50°-60° grado di latitudine, ed al sud dal tropico del cancro.

Essa racchiude tre sottoregioni: la prima consta d'una striscia di terra sulla costa occidentale compresa fra il trentesimo ed il quarantesimo grado di latitudine; la seconda à formata dalla penisola di California, da una parte del Messico e dalle Montagne Rocciose; l'ultima racchiude la rimanente parte degli Stati Uniti.

La fauna in genere della regione neartica non si presenta tanto ricca da poter mettersi a confronto con quelle delle altre regioni; si prega però di osservare che il clima e le condizioni di vita di questo paese sono meno felici di quelle che godono

le altre regioni. Nella neartica alcune famiglie d'animali che prosperano bene ne' climi temperati e meno risentono l'azione delle influenze atmosferiche vi acquistano notevole sviluppo, ma quelle che esigono una temperatura calda e costante non vi possono essero tanto abbondanti da pareggiare quelle delle regioni tropicali, perchè le parti calde dell'America settentrionale hanno poca estensione se si paragonano a quelle delle altre plaghe zoologiche.

La regione neartica invece essendo posta fra latitudini pressochè uguali a quelle della regione paleartica, presenta rispetto agli animali, molte analogie con quelli di quest'ultima regione: le differenze tra le due faune sono di poco rilievo e a renderle tali contribuisce la presenza in entrambe di medesimi generi e non di rado delle stesse specie. Trascurando la fauna generale e fermandoci agli ofidi di cui ci occupiamo, vediamo che tra le faune ofiologiche neartica e paleartica, esistono invero notevoli somiglianze sebbene e l'una e l'altra siano caratterizzate da generi esclusivi a ciascuna di esse. Negli ofidi però della regione neartica non si riscontra quella varietà di forme osservata nella paleartica dovuta al gran numero di famiglie essendo questo nella regione in questione molto inferiore, ma in compenso le famiglie che vi sono rappresentate, raggiungono uno sviluppo assai maggiore ed i generi sono assai più forniti di belle e numerose specie. La fauna della regione neartica risulta quindi più ricca di quella della regione paleartica, e tra le famiglie che meglio vi figurano sono da notarsi i *Calamaridi*, i *Coronellidi*, e sopratutto i *Potamofillidi;* di *Tiflopidi* invece solo due specie, di *Boeidi*, due generi caratteristici, egualmente pochi i *Colubridi* che abbiam visti così numerosi nella paleartica. Dei serpenti velenosi nessun genere è esclusivo a questa regione povera in generale anche di specie sebbene il genere *Crotalus* si trovi più numeroso che non nella neotropica.

I generi che in questa regione si distinguono pel loro sviluppo sono: *Homalocranion*, che trovasi anche nella neotropica; *Coronella*, genere diffuso in una gran parte della terra: nell'A-

merica settentrionale, oltre un buon numero di specie possiede numerose varietà; *Diadophis*, ovvio pure nella regione neotropica e nell'orientale vi è però poco numeroso. A questi si può aggiungere: *Tropidonotus*, genere cosmopolito che è rigogliosissimo in questa regione; *Liopeltis*, di cui una specie vive nella regione neotropica ed un' altra nell' orientale, ed infine *Crotalus* genere già citato.

Ecco quei pochi generi che sono invece caratteristici di questa regione:

Boaeidae: *Pseudæryx*, *Wenona*.
Calamaridae: *Carphophis*, *Virginia*, *Conocephalus*.
Coronellidae: *Rhinocheilus*, *Cemophora*.
Potamophilidae: *Ischnognathus*.

Abbiamo dato uno sguardo agli ofidi della regione neartica, ci tornerebbe però difficile il calcolare quanti essa ne possegga, poichè i serpenti del Messico, di cui come è noto la parte al di là del tropico del cancro, spetta alla neotropica e l'opposta alla neartica, sono d'ostacolo a stabilir questo numero in quanto che facilmente oltrepassato il confine vengono a far parte delle faune di entrambe le regioni. Occorrerebbero continue osservazioni per accertare quali specie si trovano nell'una e nell'altra regione, quali non oltrepassano mai il limite del paese natio. Queste ricerche pare che non siano state ancora eseguite e per non lasciar la questione non risolta, possiamo dire che non si è troppo lontani dal vero calcolando a poco meno d'un centinaio le specie abitatrici della regione neartica.

7. Regione Neotropica.

La regione neotropica è costituita dall'America centrale e dall'America meridionale colle isole Falkland, Giorgio 1° e Galapagos.

La regione neotropica può a sua volta, come le altre, venir

divisa in quattro sottoregioni che sarebbero così formate: la prima dalla costa occidentale dell'America meridionale fino presso all'equatore e precisamente dalla Patagonia, dalla Plata, dalla Bolivia e dal Perù; la seconda comprenderebbe il Brasile, le Guiane, la Venezuela e la Colombia; il Messico, l'Honduras, la Costarica e l'America centrale comporrebbero la terza sottoregione, e l'ultima sarebbe formata dalle isole delle Antille.

Eccoci a trattare della regione neotropica: il paese privilegiato dai serpenti. Essi vi raggiungono un tal sviluppo da rendersi veramente degni di far parte di quell'innumerevole schiera di viventi che hanno lor stanza nell'America meridionale. Qui si mostrano in tutto il lor rigoglio; qui fanno pompa di vivaci colori, di meravigliosi disegni, di finissime zigrinature; qui raggiungono le più grandi dimensioni; qui distillano sottilissimi veleni. Il clima vi è caldo: il suolo ora umido e coperto di vergini foreste o d'immense praterie, ora arido e secco, è popolato da differenti specie di ofidi secondo che questi prediligono luoghi ricchi o poveri di acque.

Le famiglie che costituiscono la fauna ofiologica di questa regione vi si distinguono per la quantità dei generi e pel numero delle specie di cui vanno adorne, superiore per lo più a quello delle altre regioni. Se poi talune, come i *Potamofilidi*, malgrado le condizioni felicissime del suolo rimangono inferiori a qualche altra regione pel numero delle specie, piuttosto che ad altre cause devesi attribuire questo fatto all'incompleta conoscenza del paese essendo affatto inesplorate molte parti dell'America meridionale, specialmente le interne, per quanto concerne gli ofidi, poichè per la famiglia citata non mancano certo in questa regione le condizioni volute pel suo sviluppo. È invece degna di nota la mancanza di alcune famiglie sparse in molti luoghi come i *Viperidi*, i *Psammofidi* e l'inferiorità in questa regione di altre pur ovvie e ricche in più d'una plaga, tali i *Licodontidi* e gli *Elapidi*. Riguardo ai *Tiflopidi* l'America del sud si lascia superare dall'Africa pel numero delle specie, ma la supera alla sua volta per la quantità dei generi. Del resto ec-

covi i *Boeidi*, i *Calamaridi*, i *Coronellidi*, i *Colubridi*, che riportano la palma su tutte le regioni; eccovi i *Driofilidi*, i *Dipsadidi*, i *Crotalidi* ed i caratteristici *Scitalidi* che vincendo in bellezza e in quantità le specie degli altri paesi concorrono a sostenere la superiorità di questa terra; eccovi infine una numerosa schiera di generi che toccano il massimo sviluppo in questa regione, a cui s'aggiunge un' altra certamente non inferiore di generi esclusivi, per attestarvi sempre più la quantità di ofidi che abitano questa terra privilegiata. Cominciamo l'enumerazione dei primi quelli cioè che vi raggiungono il massimo sviluppo.

Il genere *Stenostoma*, sparso in tutte le regioni, eccetto che nell'orientale e nell' australiana, si presenta più numeroso nella neotropica, così pure dicasi del genere *Enicognathus* che manca solo alla paleartica e all'australiana e dei generi *Elaps* e *Herpetodryas* di cui molte regioni vantano belle specie sebbene nella neotropica siano più numerose. Anche i generi *Tropidophis* e *Ablables* sono più sviluppati nell'America meridionale che nella regione paleartica che pur essa li nutre. Nè ci dilungheremo a menzionare i generi *Xiphosoma*, *Elapomorphus*, *Dromicus*, *Eteirodipsas*, *Philodrias*, di cui il numero delle specie ovvie nella regione in questione, vince quello della regione etiopica. Altri generi che nell'America meridionale si fan notare pel loro sviluppo sono: *Rabdosoma*, *Elapoides*, *Xenodon*, *Leptognathus* e *Botrops* che tutti quanti hanno pure ricetto nella regione orientale, a questi si deve aggiungere: *Heterodon*, *Tomodon*, *Pituophis*, *Masticophis* e *Calopisma* che vivono anche nella neartica quantunque quivi siano poco numerosi; e finalmente per compiere l'elenco citeremo ancora: *Helicops* e *Thamnosophis* che acquistano notevole sviluppo nella regione neotropica sebbene alcune specie siano indigene nelle regioni etiopica ed orientale.

I generi caratteristici di questa regione sono:

Typhlopidæ: *Anomalepis*, *Idiotyphlops*, *Cephalolepis*.
Tortricidæ: *Tortrix*.

Boœidæ: *Platoseryx*, *Boa*, *Acrantophis*, *Eunectes*, *Homalochilus*, *Chilabothrus*, *Epicrates*.

Calamaridæ: *Chersodromus*, *Streptophorus*, *Cheilorhina*, *Oxyrhina*, *Stenorhina*.

Coronellidæ: *Rhinaspis*, *Liophis*,[1] *Glaphirophis*, *Mesotes*, *Erythrolampus*,[2] *Lejosophis*.

Colubridæ: *Salvadora*, *Spilotes*.

Potamophilidæ: *Tetranorhinus*.

Driophilidæ: *Oxybelis*.

Scytalidæ: *Rhinostoma*, *Scytale*, *Brachyryton*, *Clælia*, *Oxyrhopus*.

Lycodontidæ: *Diaphorolepis*.

Dipsadidæ: *Dipsadomorus*, *Comastes*, *Rhinobothrium*, *Himantodes*, *Thamnodynastes*.

Crotalidæ: *Lachesis*.

Alcuni altri generi si aggiungeranno a questa numerosa schiera col progredire delle ricerche e degli studi intorno agli ofidi di questa regione la quale nutre più di 260 specie raggruppati in un' ottantina di generi. Altri invece si toglieranno perchè trovati diffusi in altre regioni, ma con tutto ciò la fauna della terra scoperta dal genovese Colombo manterrà sempre quell'aspetto imponente, grandioso, sublime, quel primato sulle altre faune dovuto alla presenza di tante meraviglie, di tante miriadi di viventi di cui la volle fornita la mano benigna del Creatore.

[1] Abbiamo considerato come caratterisco il genere *Liophis*, quantunque se ne trovi nella regione neartica una specie ed una varietà, stante il suo gran sviluppo nell' America meridionale.

[2] Del genere *Erythrolampus* un pajo di specie si trovano nella regione neartica nondimeno si può considerare caratteristico della regione neotropica per le numerose specie proprie di questa regione.

NOTA.

Nell'enumerazione dei generi abbiamo seguito, come si è già detto, il metodo del prof. Jàn esposto nella sua classica opera *Iconographie générale des Ophidiens.*

Questo principe degli ofiologi modifica spesso un genere già esistente coll'aggiunta di altri generi per l'addietro distinti. Più generi sono così ridotti ad un solo che diventa spesso cosmopolito, mentre considerando i singoli generi fra loro distinti, risultano caratteristici di qualche regione. Ne diamo un esempio. Il suddetto naturalista racchiude nel genere *Elapoides* i generi *Geophis*, *Colobognathus* ed *Elapoides* p. d. Il nuovo genere non è caratteristico di alcuna regione, ma ritenendo come distinti i tre generi che lo costituiscono, *Geophis* e *Colobognathus* sarebbero caratteristici della regione neotropica; *Elapoides* dell'orientale. Ora, siccome alcuni di questi generi, per così dire degradati, figurano tuttora e distinti in opere recentissime e di accreditati autori, noi indicheremo i più comuni secondo le varie regioni a cui appartengono per non incorrere nella taccia d'aver dimenticata l'enumerazione di generi caratteristici ed assai conosciuti.

Nella regione paleartica avremmo il genere *Calopeltis* unito dal suddetto naturalista a *Coronella; Macroprotodon* compreso nel genere *Psammophilax; Pelias* raggruppato nel genere *Vipera.*

La regione etiopica aggiungerebbe ai suoi generi caratteristici: *Ramphostoma* che Jan unisce a *Stenostoma; Urobelus* che fu congiunto a *Elapomorphus; Mizodon* unito a *Coronella* ed infine i generi *Cyrtophis*, *Sepedon*, *Causus*, che il prof. Jan raggruppò sotto il genere *Aspidelaps.* Alla regione orientale occorrerebbe aggiungere: *Typhlina* e *Diaphorotyphlops* che sono fusi con *Typhlops;* il genere *Dipsas* p. d.; *Pelamis* che fu unito a *Hydrophis;* ed infine *Tisiphone* che il Jan unisce a *Trigonocephalus.*

Anilios, congiunto con *Typhlops*, e *Furina*, genere che si unì a *Pseudelaps*, sono i soli generi caratteristici che si dovrebbero aggiungere alla regione australiana.

Nella regione neartica avremmo: *Oxecola* che si fuse con *Coronella; Nerodia* e *Regina* appartenenti al genere *Tropidonotus*.

Finalmente nella neotropica si avrebbero i due citati *Geophis* e *Colobognatus; Elapomorphus* p. d. e *Elapomoius* che fanno parte del genere *Elapomorphus* modificato dal prof. Jan; *Platycranion* che si unì a *Homalocranion; Trachiboa* fuso con *Enygrus; Tetracheilostoma* che fa parte di *Stenostoma*, e per ultimo *Cosmiosophis* appartenente a *Liophis*.

PROSPETTO

della distribuzione geografica generale degli Ofidi.

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
Typhlopidæ							
Anomalepis	..	..	..	..	..	1	
Typhlops	2	14	10	8	1	6	6
Idiotyphlops	..	..	..	..	..	1	
Cephalolepis	..	..	..	..	..	1	
Stenostoma	3	5	..	..	1	5	3
Numero delle specie	5	19	10	8	2	14	9
Uropeltidæ							
Uropeltis	..	..	1				
Rhinophis	..	..	4				
Coloburus	..	..	1				
Plecturus	..	..	1				
Numero delle specie	—	—	7	—	—	—	—
Tortricidæ							
Tortrix	..	..	..	..	..	1	
Cylindrophis	..	..	2				
Xenopeltis	..	..	1				
Numero delle specie	—	—	3	—	—	1	—

	Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
	Boæidæ							
Erycinæ	Plastoseryx	..	..	..	..	..	1	
	Pseudæryx	..	..	..	..	1		
	Wenona	..	..	..	..	1		
	Platygaster	..	..	..	1			
	Eryx	2	..	2				
Boæinæ	Tropidophis	..	..	..	..	1	2	
	Enygrus	..	..	1	2	..	1	
	Leptoboa	..	1					
	Boa	..	..	..	..	..	4	
	Acrantophis	..	..	..	..	..	1	
	Eunectes	..	..	..	..	..	1	
	Pelophilus	..	1					
	Homalochilus	..	..	..	..	..	1	
	Chilabothrus	..	..	..	..	..	1	
	Epicrates	..	..	..	..	..	3	
	Xiphosoma	..	1	..	..	..	2	
Pythoninæ	Morelia	..	..	..	1			
	Python	..	2	2				
	Liasis	..	..	..	2			
	Nardoa	..	..	..	1			
	Numero delle specie	2	5	5	7	3	17	—

	Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Palearctica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Nearctica	Regione Neotropica	Patria ignota
	Calamaridæ							
Calamarinæ	Calamaria	..	..	12				
	Pseudorabdion	..	..	..	1			
Rabdosominæ	Rabdosoma	..	..	2	..	..	10	3
	Adelphicos	..	..	1				
	Platypteryx	..	..	1				
	Elapoides	..	..	1	..	..	3	
	Carphophis	..	..	..	..	1		
	Virginia	..	..	..	..	2		
	Conocephalus	..	..	..	..	1		
	Chersodromus	..	..	..	..	..	1	
	Streptophorus	..	..	..	..	..	3	
	Stenognathus	..	..	1				
	Rabdion	..	..	..	1			
	Aspidura	..	..	2				
	Brachyorrhos	..	..	1	1			
Elapomorphinæ	Elapotinus	..	..	..	..	..	..	1
	Elapops	..	1					
	Homalosoma	4	1	..	..	2		
	Oligodon	..	..	6				
	Numero delle specie	4	2	27	3	6	17	4

	Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
	Riporto	4	2	27	3	6	17	4
Elapomorphinæ	Amblyodipsas	..	2					
	Elapomorphus	..	2	..	..	..	10	
	Uriechis	..	1					
	Homalocranion	..	..	..	..	4	2	
Probletorhinidæ	Prosymna	..	2					
	Cheilorhina	..	..	..	..	..	1	
	Ficinia	..	..	..	..	..	..	1
	Oxyrhina	..	..	..	..	..	3	
	Stenorhina	..	..	..	..	..	1	
	Numero delle specie	4	9	27	3	10	34	5
	Coronellidæ.							
Rhinaspidinæ	Rhinaspis	..	..	..	..	..	1	
	Rhinocheilus	..	..	..	..	1		
	Heterodon	..	..	..	..	2	4	1
	Anomalodon	..	1					
	Chatachlein	1						
	Cemophora	..	..	..	..	2		
	Numero delle specie	1	1	—	—	5	5	1

	Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Palearctica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
	Riporto	1	1	—	—	5	5	1
Coronellinæ	Simotes	..	..	6				
	Coronella	5	4	..	..	6	3	
	Eirenis	3	..	..	..	..	1	
	Diadophis	..	..	1	..	1	1	
	Enicognathus	..	1	4	..	1	8	2
	Ablabes	1	..	..	..	..	3	1
	Lamprophis	..	2					
	Homalocephalus	..	1					
	Liophis	..	..	..	..	..	15	2
	Glaphirophis	..	..	..	..	..	1	1
	Mesotes	..	..	..	..	..	2	
	Psammophylax	1	2	..	..	..	..	1
	Dipsina	..	1					
	Erythrolampus	..	..	..	..	1	7	
Xenodontinæ	Xenodon	..	..	2	..	..	3	
	Lejosophis	..	..	..	..	..	2	
	Tomodon	..	..	..	..	1	2	
	Numero delle specie	11	12	13	—	15	53	8

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
Colubridæ.							
Rhinechis	1						
Salvadora	..	..	...	..	..	2	
Pituophis	..	..	..	..	1	3	1
Periops	4						
Plagiodon	..	..	2				
Elaphis	6	..	2	2	3	..	2
Bothrophthalmus	..	1					
Spilotes	..	..	..	..	..	5	
Coryphodon	1	..	4	..	1	3	2
Masticophis	..	..	..	..	1	3	
Zamenis	7						
Dromicus	..	1	..	..	..	18	1
Numero delle specie	19	2	8	2	6	34	6
Potamophilidæ.							
Tropidonotus	7	1	6	2	17	3	3
Amphiesma	1	..	9	1			
Ischnognathus	..	..	..	..	3		
Lejonotus	..	1					
Numero delle specie	8	2	15	3	20	3	3

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
Riporto	8	2	15	3	20	3	3
Calopisma	..	..	..	..	2	3	
Helicops	..	1	1	..	..	8	
Tretanorhinus	..	..	..	..	..	1	
Herpeton	..	..	1				
Homalopsis	..	..	2	..	..	1	1
Hypsirhina	1	..	6	1			
Campylodon	..	..	1				
Hemiodontus	..	..	3	1			
Numero delle specie	9	3	29	5	22	16	4
Dryophilidæ.							
Herpetodryinæ: Herpetodryas	..	1	2	1	..	7	1
Liopeltis	..	..	1	..	2	1	1
Thamnosophis	..	1	1	..	..	2	1
Gonyosoma	..	..	1				
Philodryas	..	3	..	..	..	7	1
Numero delle specie	—	5	5	1	2	17	4

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
Riporto	—	5	5	1	2	17	4
Dendrophinæ — Leptophis	..	2	1	..	..	2	
Dendrophinæ — Dendrophis	1	2	1	2			
Dendrophinæ — Hapsidophrys	..	1					
Dendrophinæ — Chrysopelea	..	1	2				
Dendrophinæ — Bucephalus	..	1					
Dryophinæ — Uromacer	..	1	..	..	..	1	
Dryophinæ — Oxybelis	..	..	..	..	..	4	1
Dryophinæ — Dryophis	..	1	5				
Dryophinæ — Langaha	..	2					
Numero delle specie	1	16	14	3	2	24	5
Psammophidæ.							
Cœlopeltis	2	1					
Psammophis	2	3	..	..	..	..	1
Psammodynastes	..	..	2				
Numero delle specie	4	4	2	—	—	—	1

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
Scytalidæ.							
Scytalinæ — Rhinostoma	..	..	..	..	..	1	
Scytalinæ — Scytale	..	..	..	..	..	2	
Scytalinæ — Brachyryton	..	..	..	1	..	4	
Scytalinæ — Clælia	..	..	..	..	..	1	
Oxyrhopinæ — Oxyrhopus	..	..	..	..	..	13	
Numero delle specie	—	—	—	1	—	21	—
Lycodontidæ.							
Boædon	..	5					
Lycophidion	..	3					
Lycodon	1	..	4	4	..	..	1
Galedon	..	..	..	..	..	..	1
Odontonus	..	..	1	1			
Ophites	..	..	1	1			
Cercaspis	..	..	1				
Cyclochorus	..	..	1				
Holuropholis	..	1					
Heterolepis	..	2					
Diaphorolepis	..	..	..	..	..	1	
Numero delle specie	1	11	8	6	—	1	2

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
Dipsadidæ.							
Leptognathynæ: Dipsadomorus	..	..	..	..	..	2	
Leptognathynæ: Amblycephalus	..	..	..	1			
Leptognathynæ: Leptognathus	..	..	3	..	..	8	
Dipsadinæ: Comastes	..	..	..	..	..	1	
Dipsadinæ: Tarbophis	1						
Dipsadinæ: Telescopus	1						
Dipsadinæ: Rhinobothrium	..	..	..	..	..	1	
Dipsadinæ: Himantodes	..	..	..	..	..	1	
Dipsadinæ: Heterurus	..	2	..	..	..	..	1
Dipsadinæ: Dipsas	..	3	9	3			
Dipsadinæ: Eteirodipsas	..	1	..	..	..	2	
Dipsadinæ: Crotaphopeltis	..	1					
Dipsadinæ: Thamnodynastes	..	..	..	..	..	2	
Numero delle specie	2	7	12	4	—	17	1
Rachiodontidæ.							
Rachiodon	1	1					
Numero delle specie	1	1	—	—	—	—	—

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
Acrochordidæ.							
Xenoderma	..	..	1				
Chersydrus	..	..	1	1			
Acrochordus	..	..	1				
Numero delle specie	—	—	3	1	—	—	—
Hydrophidæ.							
Platurus	..	..	2				
Aipysurus	..	..	..	2			
Acalyptus	..	..	..	1			
Astrotia	..	..	1				
Disteira	..	..	..	..	..	..	1
Hydrophis	2	..	18	3	..	..	6
Numero delle specie	2	—	21	6	—	—	7
Elapidæ.							
Microsoma	..	1					
Polemon	..	1					
Elaps	..	1	5	2	3	16	
Numero delle specie	—	3	5	2	3	16	—

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Nearctica	Regione Neotropica	Patria ignota
Riporto .	—	3	5	2	3	16	—
Atractaspis	. .	2					
Pseudælaps	. .	. .	. .	10			
Alecto	. .	. .	. .	14			
Bungarus	. .	. .	3				
Trimeresurus	. .	. .	1	2			
Aspidelaps	. .	5					
Naja	1	3	1				
Numero delle specie . . .	1	13	10	28	3	16	—
Dendraspidæ.							
Dendraspis	. .	2					
Numero delle specie . . .	—	2	—	—	—	—	—
Viperidæ.							
Acanthopis	. .	. .	. .	1			
Vipera	6	6	1				
Echis	1	1	. .	. .	. .	. .	1
Numero delle specie . . .	7	7	1	1	—	—	1

Enumerazione sistematica dei generi secondo il prof. Jan	Regione Paleartica	Regione Etiopica	Regione Orientale	Regione Australiana	Regione Neartica	Regione Neotropica	Patria ignota
Crotalidæ.							
Crotalus	. .	. .	. .	. .	4	2	
Lachesis	. .	. .	. .	. .	. .	1	
Trigonocephalus	2	. .	2	. .	1		
Botrops	. .	. .	3	. .	. .	12	1
Atropos	. .	. .	1	. .	. .	1	1
Tropidolenus	. .	. .	2				
Numero delle specie . . .	2	—	8	—	5	16	2

Seduta del 2 Maggio 1886.

Presidenza del Presidente prof. cav. Antonio Stoppani.

Il Presidente apre la seduta invitando il socio conte Carlo Borromeo a leggere le sue *Osservazioni ed appunti di Ornitologia;* poi presenta a nome del socio conte A. P. Ninni tre brevi note, la prima *Sul gambero italiano fluviale*, la seconda sul *Triton cristatus Lam. s. sp. Karelinii*, la terza sopra *Una nuova lucertola italiana.* In seguito ha la parola il socio F. Bassani, il quale dà a viva voce un sunto di due sue note, la prima dal titolo *Ricerche sui pesci miocenici del sistema collinesco di Cagliari* e l'altra *Su alcuni pesci del deposito quaternario di Piànico.*

Il socio P. Pavesi domanda la parola per proporre l'inserzione negli *Atti* della Memoria del signor dottor Silvio Calloni — *La Fauna nivale delle Alpi.* Siccome però il signor Calloni non ha presentato il suo manoscritto, se ne rimette ad altra seduta la decisione.

Infine il Segretario Pini presenta a nome del socio conte Arrigoni degli Oddi una nota *Sopra una femmina adulta di Passera Reale*; e legge a nome del sig. A. Senna, assente, una nota *Sulla distribuzione generale degli Ofidi.* Ambedue queste letture sono ammesse a sensi dell'art. 24 del regolamento sociale.

Terminate le letture, il Segretario Pini legge il verbale della seduta del 21 febbraio 1886 che viene approvato: poi si passa alla votazione per la nomina a socio effettivo del sig. Angelo Senna proposto dai socî G. Mercalli, N. Pini, F. Molinari, e del sig. A. Platania proposto dai socî N. Pini, A. Stoppani e G. Mercalli; ambedue risultano eletti ad unanimità.

Il Segretario

Prof. G. Mercalli.

Seduta del 27 Giugno 1886.

Presidenza del cav. avv. Gottardo Delfinoni.

Aperta la seduta il Segretario G. Mercalli legge un sunto della memoria della signora Maria Sacchi: *Contribuzioni all' istologia ed embriologia dell'Apparecchio digerente dei Batraci e dei Rettili;* e della nota del socio Corrado Parona, *Protisti parassiti della Ciona intestinalis L. del porto di Genova.*

Il medesimo Segretario presenta a nome dal socio A. Sacco il suo lavoro dal titolo: *Nuove specie terziarie di Molluschi terrestri d'acqua dolce del Piemonte*, e ne legge un sunto. Si approva l'inserzione negli *Atti* tanto di questa come delle due precedenti memorie.

Il Segretario G. Mercalli dà lettura di una lettera diretta alla Presidenza dal signor G. G. Ponte di Palagonia in cui dà notizie dei fenomeni avvenuti nell'antico lago dei Palici durante la recente eruzione etnea cominciata il 20 maggio 1886.

Passando agli affari, il Segretario G. Mercalli legge il verbale della seduta 2 maggio 1886, che viene approvato.

Si comunica la lettera del sig. A. Senna che ringrazia della nomina a socio effettivo.

Infine si ammette il cambio degli *Atti* della società col periodico *Notarisia* redatto dai sig.' dott. De Toni e Levi.

Il Segretario
Prof. G. Mercalli.

Seduta del 19 Dicembre 1886.

Presidenza del Presidente prof. cav. Antonio Stoppani.

Il Segretario Mercalli legge, a nome del socio F. Sacco, un sunto di una memoria sui *Terreni quaternarî della collina di Torino*, ed a nome del sig. A. P. Ninni una nota sul passaggio straordinario della *Querquedula circia avvenuta in marzo 1886 nell'estuario veneto*. Ambedue le comunicazioni vengono ammesse per l'inserzione negli *Atti*.

Passando agli affari si mette ai voti la nomina a soci effettivi dei signori: Mariani dott. Ernesto, Pero dott. Paolo, Crety dott. Cesare, Arrigoni degli Oddi conte Ettore, i quali risultano tutti eletti ad unanimità.

Il Segretario Mercalli legge una lettera della *Société Ouralienne d'Amateurs des Sciences naturelles*, colla quale gentilmente si informa la nostra Società dei preparativi fatti per una *Esposizione scientifica ed industriale della Siberia e dei Monti Urali nel 1887*. L'apertura è fissata pel 27 maggio e la chiusura pel 27 settembre.

Si approvano alcuni cambi dei nostri *Atti* colle pubblicazioni di società estere, e l'associazione all'opera Hoernes u. Hauinger *Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten Miocänen mediterran-stufe in der Osterr.-Ung. Monarchie.*

Seduta stante, il presente verbale viene letto ed approvato.

Il Segretario, Prof. G. Mercalli.

NUOVA FORMA DI *ACME* ITALIANA.

Nota del socio

NAPOLEONE PINI.

Nel Vol. XXVII degli *Atti* di questa Società, a pag. 241, descrissi una nuova forma di *Acme* propria alla Lombardia, la più piccola che viva in questa regione, *la microspira*, e passai in rivista tutte le forme conosciute a quel giorno in Italia.

Sono lieto di potere oggi segnalare ai malacologi una nuova forma di straordinaria eleganza, che chiamo perciò *Acme elegantissima.* Tale forma differisce essenzialmente da tutte quelle fin qui descritte che abitano il nostro paese, e potrebbe avvicinarsi soltanto alla *A. Moutonii* Dupuy propria alla Francia, che questo autore ha descritto e figurato nella sua *Hist. Nat. des Mollusques terr. et d'eau douce qui vivent en France,* fasc. V, pag. 529, planche XXVII, fig. 3.

Differisce però da essa per un giro di più della spira, per assai maggiore convessità degli anfratti, per la sutura molto più profonda, per l'apertura più ristretta ed acuta superiormente, e pella depressione del margine esterno della stessa. Anche il numero delle costoline della superficie è maggiore e sono fra loro più avvicinate, nell'ultimo giro di spira ne annovera più che 50, ed a differenza della *Moutonii* i primi due giri ne sono sprovvisti e cornei, ed il colorito della conchiglia è più fulvo-rossiccio.

Acme elegantissima.

Testa subimperforata, cylindro-conica, nitidissima, corneo-brunnea, confertissime longitudinaliter elegantissime striato-costulata,

costulis capillaceis sericeis subundulatis, regulariter equidistantibus: spira superne paulum attenuata, obtusiuscula; anfractus 7—8 convexiusculi, sensim accrescentibus, primi 2 corneo-albidi, ceteris corneo-brunnei, sutura valida separatis; apertura subovalis, superne acuta, basi ovale-rotundata, margini columellari breve subdepresso, externo arcuato superne sinuato-decussato; peristoma intus incrassatulo, paulum externe reflexo, epatico labiato. Long. 3 $^1/_2$ *mill. Lat.* $^3/_4$ *mill.*

Conchiglia pressochè imperforata di forma cilindrica leggermente conica lucentissima di color bruno-fulvo, longitudinalmente coperta da esilissime costoline capillari avvicinate che danno alla sua superficie un' aspetto sericeo lucente. Queste costoline disposte longitudinalmente all' asse della conchiglia sono leggermente flessuose e perfettamente eguali ed equidistanti fra loro osservate con buon' ingrandimento. La spira si compone di 8 giri gradatamente crescenti, i primi due sono lisci e bianchicci, gli altri costulati e di color bruno-fulvo.

La sutura è assai distinta e dà molto risalto alla convessità dei giri della spira. L'apertura di forma subovale è arrotondata alla base e ad angolo acuto superiormente. Il margine columellare è corto e un poco depresso alla regione umbilicare, quello esterno è saliente alquanto arcuato, e superiormente verso l'appoggio leggermente depresso ed incavato. Il peristoma è leggermente risvolto all' infuori, internamente ingrossato e di un bel colore rosso epatico lucente.

Misura 3 millimetri e mezzo, per $^3/_4$ di millim. di diametro. Questa nuova ed elegantissima forma vive nei colli Modenesi assieme alla *A. lineata* Drap. e venne raccolta nel mese di aprile 1885 dal sig. prof. A. Fiori che me ne inviò alcuni esemplari per la determinazione nello scorso mese di febbraio, e fa ascendere a 15 il numero delle forme di questo genere conosciute siccome viventi in Italia.

ELENCO DEI LIBRI

PERVENUTI IN DONO OD IN CAMBIO

ALLA BIBLIOTECA SOCIALE

NELL' ANNO 1886.

PUBBLICAZIONI PERIODICHE
DI SOCIETÀ ED ACCADEMIE SCIENTIFICHE.

Italia.

Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Milano, 1886, 8°, Serie II, Vol. XVIII, fasc. 19-20; Vol. XIX, fasc. 1-17.

Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Milano, 1886, 4°, Vol. XVI, fasc. 1.

Bullettino dell' Agricoltura. Milano, 1886, 4°, Anno XX, N. 1-47.

Bollettino demografico-sanitario-igienico-meteorico del Comune di Milano. Ivi, 4°, 1885, novembre-dicembre; 1886, gennaio-settembre.

Parte Iª. *Relazione della Ragioneria municipale sul Resoconto dell' amministrazione del Comune di Milano per l' anno* 1885. — Parte IIª. *Dati statistici.* Milano, 1886, 4°.

Atti dell' Accademia Fisio-Medico-Statistica di Milano. Ivi, 8°, Serie IVª, Vol. III.

Bollettino mensuale dell' Osservatorio del Collegio Reale Carlo Alberto in Moncalieri. Torino, 1885, 4°, Serie II, Vol. V, N. 9-12; Vol. VI, N. 1-9.

Bollettino decadico di detto Osservatorio. Torino. 4°, Anno XIV, N. 5-12.

Giornale della Società di Letture e Conversazioni Scientifiche di Genova. Ivi, 1886, 8°, Anno IX, I° semestre, fasc. 1-8.

Bollettino della Reale Accademia Medica di Genova. Ivi, Anno II, N. 3.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Ivi, Vol. XXI, Disp. 1ª-7ª.

Bullettino dell' Osservatorio della R. Università di Torino. Ivi, Anno XX.

Atti dell' Accademia Olimpica di Vicenza. Ivi, in-16, Vol. XIX, Sem. I e II, 1884.

Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali residente in Padova. Ivi, 8°, Vol. IX, fasc. 2.

Nuovo Giornale Notarisia. Commentarium phycologicum, diretto dal dott. *G. B. De Toni.* Venezia, Anno I, N. 1-4.

L'Ateneo Veneto. Venezia, 8°, Serie IX, Vol. II, N. 6; Serie X, Vol. I, N. 1-6; Serie XI, Vol. II, N. 1 e 2.

Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia, Tomo IV, Serie VI, disp. 1ª-9ª.

Bullettino dell' Associazione Agraria Friulana. Udine, 8°, Vol. III, N. 1-20.

L'Amico dei Campi. Trieste, Anno XXI, N. 11 e 12; Anno XXII, N. 1-10.

Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Ivi, 4°, Serie IV, Tomo VI, fasc. 3 e 4.

Bullettino di Paletnologia italiana. Reggio d'Emilia, Anno X, N. 1-12; Anno XI, N. 1-12; Anno XII, N. 1-10. Indice dell'anno XI.

Atti della Società dei Naturalisti di Modena. Ivi, Serie III, Vol. II, pag. 129-178. Rendiconti delle adunanze. Serie III, Vol. III, pag. 48.

Atti della R. Accademia economico-sociale dei Georgofili di Firenze. Ivi, 8°, Serie IV, Vol. VIII, disp. 4ª; Vol. IX, disp. 1ª-3ª.

Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca nazionale di Firenze. N. 1-21, Firenze.

Nuovo Giornale Botanico italiano, diretto da *T. Caruel.* Firenze, Vol. IV, N. 1-4; Vol. V, N. 1-4; Vol. VI, N. 1-4; Vol. VII, N. 1-4; Vol. VIII, N. 1-4; Vol. XII, N. 1-4; Vol. XIII, N. 1-4; Vol. XIV, N. 1-4; Vol. XVIII, N. 1-4.

Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Pisa, Processi verbali, Vol. V. Adunanze 15 novembre 1885, 10 gennaio, 14 marzo, 2 maggio, 4 luglio 1886.

Memorie di detta Società. Pisa, Vol. VII.

Bullettino della Società Entomologica Italiana. Firenze, Anno XVIII, Trimestri 1, 2 e 3.

Atti della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena. Ivi, 4°, Serie III, Vol. III, fascicolo 13; Vol. IV, fasc. 1.

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia. Roma, Vol. VI della 2ª Serie, N. 11-12; Vol. VII, N. 1-8.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Roma, 4°. Rendiconti. Vol. I, fasc. 28; Vol. II, fasc. 1-12; Sem. 2°, fasc. 1-8.

Bollettino delle opere moderne straniere acquistate dalle Biblioteche pubbliche governative del Regno d' Italia. Roma, N. 1-4.

Rendiconti della Società Reale delle Scienze. Napoli, 4°, Anno XXIV, fasc. 11-12; Anno XXV, fasc. 1-9.

Bollettino della Società Africana d' Italia. Napoli, 8°, Anno IV, fasc. 6; Anno V, fasc. 1-10.

Rivista Italiana di Scienze naturali, pubblicata per cura del *Circolo degli aspiranti naturalisti.* Napoli, Anno I, fasc. 4 (Indice); Anno II, fasc. 1 e 2.

Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento alle Scienze Naturali, Economiche e Tecnologiche di Napoli. Ivi, Serie 3ª, Vol. IV.

Il Picentino. Salerno, Anno XXVIII, fasc. 12; Anno XXIX, fasc. 1-10.

Giornale della Società d'Acclimazione ed Agricoltura. Palermo. Seduta generale del 28 dicembre 1884 (2ª Com.).

Bollettino dell'Accademia Palermitana di Scienze, Lettere ed Arti. Palermo, Anno II, N. 1-6.

Francia.

Chronique de la Société nationale d'Acclimatation de France. Paris, 2e Série, N. 1-22.

Bulletin mensuel de la Société nationale d'Acclimatation de France. 4e Série, Tome II, N. 11 e 12; Tome III, N. 1-11.

Revue Savoisienne. Annecy, XXVIe Année, Décembre, 1885; XXVIIe Année, janvier-novembre.

Bulletin de la Société Géologique de France. Paris, III Série, Tome XIII, N. 7; Tome XIV, N. 1-4.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Savoie. Chambéry, Série III, Tome VII-XI.

Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Ivi, III Série, Tome I, Tome II, cahier 1r Appendice 1 e 2.

Précis analytique des travaux de l'Académie de Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Ivi, Année 1884-85.

Bulletin trimestr. de la Société d'histoire naturelle de Toulouse. Ivi, Année XIX, 1885, avril-septembre.

Bulletin de la Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure. Rouen, Exercice 1884-1885 (II partie).

Svizzera.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Ivi, Theil VIII, heft 1.

Società Elvetica di Scienze naturali. Matériaux pour la Carte Géologique de la Suisse. Berna, Livraison 18e, Planches, feuille XIV, Lief. 24, Atlas. Actes, 68e Session.

Mittheilungen der Naturforschende Gesellschaft. Bern, Jahrg. 1885, heft II e III.

Neue Denkschriften der Naturforschende Gesellschaft. Zürich, Band XXIX, Abth. 2.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. Lausanne, Vol. XXI, N. 93.

Bulletin de l'Institut National Genevois. Genève, Tome XXVII.

Austria e Germania.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Wien, Jahrg. 1885, Bd. XXXV, heft 4; Bd. XXXVI, heft 1.

Mittheilungen des Ornitologischen Vereines in Wien. Ivi, 3 Jänner, 10 Jahrg., N. 1.

Jahresbericht der K. U. Geologischen Anstalt für 1884. Budapest.

Mittheilungen. Bd. VII, heft 5; Bd. VIII, heft 1-3.

Földtani Közlöny. Kötet XV, füzet 11-12; Kötet XVI, füzet 1-6.

Mittheilungen des Vereines der ärzte in Steiermark. Graz, XXII Vereins, Jahr. 1885.

Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. Ivi, Bd. XXVIII.

Mittheilungen der k. k. Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Ivi, Bd. XV, heft 2-3.

Annalen der k. k. Naturhistorische Hofmuseum. Wien, Bd. I, N. 1-3.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Ivi, Bd. XXXV, halbjahr 2; Bd. XXXVI, quartal 1-2.

K. Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Berlin. Jahrbuch für das Jahr 1884.

Jahrbücher der Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau in Wiesbaden. Ivi, Jahrg. 39.

Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der k. Bayerische Akademie der Wissenschaften. München, Bds. XV, abtheil. 2.

Sitzungsberichte. 1885, heft 4; 1886, heft 1.

Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis in Dresden. Ivi, Jahrg. 1886, januar bis juni.

Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft. Erlangen, Heft 17.

Naturhistorisches Verein. Augsburg, Bericht. 28.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Chemnitz. Neunter Bericht.

Sitzungsberichte der Physikalische-Medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Ivi, Jahrg. 1885.

Verhandlungen der Physikalische-Medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Ivi, N. F. Bd. XIX.

Correspondenz-Blatt des Zoologisch-Mineralogischer Vereines in Regensburg. Ivi, Jahrg. 39.

Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Ivi, N. F. Bd. VI, heft 3.

Notizblatt des Verein für Erdkunde zu Darmstadt, Ivi, Folge IV, heft 6.

Schriften der Physikalische-Oeconomische Gesellschaft zur Königsberg. Ivi, Jahrgang XXVI.

Zoologische Anzeiger. Leipzig, Jahrg. IX, N. 213-238.

Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft. Frankfurt a. Mein, 1885-1886.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte. Neubrandenburg, Jahrg. 39.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Jena, Bd. IX, heft 1 e 2 Suppl. 2 e 3; heft 4.

Jahres-Bericht 62ster der Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Cultur. Breslau.

Gran Brettagna, America, Australia, India.

Geological and Natural History Survey of Canadà. Montreal. Rapport des opérations 1882-83-84. Catalogue of Canadian Plants. Mappes, etc. accompagnant le Rapport des opérations pour 1882-83-84.

Contributions of Canadian Palaeontology. Vol. I, part I.

Descriptive Catalogue of a collection of the Economie Minerals of Canadà.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, for the year 1883. Washington.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Boston, New Series, Vol. XII, Whole Ss.; Vol. XX; Vol. XXI, part I.

Palaeontographical Society. London, Vol. XXXIX.

The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Dublin, Vol. IV (N. S.), part VII-IX; Vol. V, part I e II.

The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. Dublin, Vol. III (Series II), N. 7-10.

Proceedings of the Boston Society of Natural History. Boston, Vol. XXII, part IV; Vol. XXIII, part I.

Memoirs c. s. Boston, Vol. III, N. 11.

Proceedings of the Literary and philosophical Society. Manchester, Vol. XXIII e XXIV.

Memoirs c. s. Manchester, Third Series, Vol. VIII.

Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London. Ivi, year 1885, part I-IV; year 1886, part I.

Transactions c. s. London, Vol. XI, part II; Vol. XII, part I e II.

Boletin del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. México, Tomo X N. 98-146.

Monographs of the United States Geological Survey. Washington, Vol. V-VIII.

Fourth Annual Report c. s. 1882-83.

Bulletin c. s. N. 7-23.

Mineral Resources c. s. Years 1883 and 1884.

Proceedings of the Royal Society. London, Vol. XXXIX, N. 240 e 241; Vol. XL, N. 242-246.

Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (Republica Argentina). Buenos-Aires, Tomo VIII, Entrega 1-4.

Descriptive Catalogue of the General Collection of Minerals in the Australian Museum. Trustees of the Australian Museum. Sydney.

Report for 1885.

Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Calcutta, Ser. XIV, Vol. I-III, fasc. 5; Ser. II, Vol. I, part I. fasc. 5; Ser. XIII, I, fasc. 5; Ser. X, Vol. III, parts 7 e 8; Ser. X, Vol. IV, part I, suppl. 1; Ser. XIII, Vol. I, part V.

Memoirs di detto. Calcutta, Vol. XXI, part III e IV.

Records of the Geological Survey of India. Calcutta, Vol. XIX, part I-IV.

Russia, Belgio, Svezia, Norvegia e Paesi Bassi.

Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. Helsingfors, Häftet 12 e 13.

Acta Helsingforsiae, Vol. II.

Beobachtungen über die periodischen erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland. Ivi, 1883.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Ivi, Année 1884, N. 4; Année 1885, N. 1-3.

Nouveaux Mémoires di detta Società. Moscou, Tome XV, livr. 1-4.

Meteorologische Beobachtungen. Moskau. Jahr 1886, Hälfte 1.

Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Ivi, Tome XXXII, N. 14-18; Tome XXXIII, N. 1-8; Tome XXXIV, N. 1. *Bulletin,* T.e XXX, N. 2-3.

Annales de la Société Entomologique de Belgique. Bruxelles, Tome XXIX, partie II.

Procès-Verbaux des Séances de la Société Royale Malacologique de Belgique. Bruxelles, Séances 1 août, 5 sept., 3 oct., 7 nov., 5 déc. 1885.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Ixelles-les-Bruxelles, Tome XXIV, fasc. 2; Tomo XXV, fasc. 1.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem. Ivi, Tome XX, livr. 4 e 5; Tome XXI, livr. 1.

Archives du Musée Teyler. Harlem, Série II, Vol. II, partie III. Catalogue de la Bibliothèque, livr. 1 e 2.

Entomologisk Tidskrift. Stockholm, Arg. 6. häft 1-4.

Forhandlinger ved de Skandinaviske Naturforskeres Tiende Möde aar 1868.

Acta Universitatis Lundensis. Lund, Tomo XXI.

Kongl. Vitterhets Historie och antiquitets akademiens Manadsblad. Stockholm, Arg. 14, 1885.

PUBBLICAZIONI NON PERIODICHE.

Zoologia.

ARRIGONI DEGLI ODDI ETTORE. — *Di una femmina adulta di Passera Reale (Passer Italiæ* Cab. ex Vieill) *che assunse in parte il piumaggio proprio al maschio.* Milano, 1886, 8°.

Lo stesso. — *Notizie ed osservazioni fatte dall'agosto al dicembre 1885 specialmente in riguardo alle emigrazioni degli uccelli nella Provincia di Padova e nell'Estuario Veneto.* Padova, 1886.

BETTA (DE) EDOARDO. — *Conveniente risposta ad un* Cenno critico *del dott. Alessandro P. Ninni.* Verona, 1886, 8°.

MONTICELLI dott. F. S. — *Descrizione di un nuovo Vespertilio italiano.* Napoli, 1885, 8°.

Lo stesso. — *Intorno ad una forma di Taphozons* (Geoff.) *raccolto a Buia* (Assab) *dal prof. A. Licata.* Napoli, 1885, 8°.

Lo stesso. — *Descrizione di un nuovo Lichomolgus Parassita del Mytilus Gallo-Provincialis LK.* Roma, 1885.

NINNI A. P. — *Sui tempi nei quali gli anfibi anuri del Veneto entrano in amore.* Venezia, 1886.

Lo stesso. — *Note sull'Erpetologia del Veneto.* — I. *Triton Cristatus.* Milano, 1886.

Lo stesso. — *Sul Proteo anguino.* Venezia, 1886.

PLATEAU FÉLIX. — *Une expérience sur la fonction des antennes chez la Blatte (Periplaneta orientalis)* Gand.

Lo stesso. — *La classification des types humains au point de vue de l'enseignement élémentaire.*

Lo stesso. — *De l'absence de mouvements réspiratoires perceptibles chez les Arachnides.* Gand, 1886.

Lo stesso. — *Les Animaux cosmopolites.*

Lo stesso. — *Palpes des Myriopodes et des aranéides.* 2e partie. Meulan, 1886, 8°.

PREUDHOMME DE BORRE A. — *Note sur le Geotrupes Stercorarius L. et les espèces voisines.* Gand, 1886.

SZÜTS ELIAS. — *Kleinere details über die Nasse Aufbereitung.* Budapest, 1885.

TAVOLA G. B. — *Cenni sulla Fillossera.* Valgreghentino, 1885, 8°.

Geologia e Mineralogia.

Achiardi (D') A. — *Diabase e Diorite dei Monti del Terriccio e di Riparbella* (Prov. di Pisa).

Bassani prof. Francesco. — *Sui fossili e sull'età degli Schisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia.* Milano, 1886.

Dahll dott. Ellef. — *Geologisk Kart over der Nordlige Norge.*

Geinitz H. B. — *Zur Dyas in Hessen.* Kassel, 1886, 8°.

Helland Amund. — *Lakis kratere og lavastromme.* Kristiania, 1886, 4°.

G. Mercalli. — *La fossa di vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 1886.* Milano, 1886.

Noth J. — *Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleum schürfungen in Ungarn.* Budapest, 1885, 8°.

Omboni Giovanni. — *Di alcuni insetti fossili del Veneto.* Venezia, 1886, 8°.

Palffy Josef. — *Der Goldbergbau Siebenbürgens.* Budapest, 1885.

Sacco dott. Federico. — *Il terrazzamento dei Littorali e delle Vallate.* Torino, 1886, 8°.

Lo stesso. — *Intorno ad alcune impronte organiche dei terreni terziarî del Piemonte.* Torino, 1886, 8°.

Lo stesso. — *I Bacini Torbiferi di Trana e di Avigliana.* Torino, 1886, 8°.

Lo stesso. — *Des phénomènes altimétriques observés dans l'intérieur des continents.* Paris, 1885. 8°.

Lo stesso. — *Studio geo-paleontologico sul Lias dell'alta Valle della Stura di Cuneo.* Roma, 1886, 8°.

Lo stesso. — *Anfiteatro Morenico di Rivoli* (Carta geologica).

Lo stesso. — *Studio geo-paleontologico del territorio di Bene-Vagienna.* Savigliano, 1885, 4°.

Szabó dott. Josef. — *Geschichte der Geologie von Schemnitz.* Budapest, 1885, 8°.

Botanica.

Binna Luigi. — *Contribuzione allo studio delle Orchidee Sarde.* Sassari, 1885, 8°.

Caruel Teodoro. — *Prodromo della Flora Toscana.* Firenze, 1860-1864, 8°.

Lo stesso. — *Statistica Botanica della Toscana.* Firenze, 1871, 8°.

Lo stesso. — *La Morfologia vegetale.* Pisa, 1878, 8°.

Caruelii Theodori. — *Illustratio in hortum siccum Andreae Caesalpini.* Florentiae, 1848.

PARLATORE prof. FILIPPO. — *Flora Italiana.* Firenze, 1850, 8°. Vol. LII, parte 1ª; Vol. II, parte 2ª; Vol. III, parte 1ª e 2ª; Vol. IV, parte 1ª e 2ª; Vol. V, parte 1ª e 2ª.

LO stesso. — *Les Collections Botaniques du Musée royal de physique et d'histoire naturelle de Florence au printemps de 1874.* Florence, 1874, 8°.

SCHÜBELER dott. F. C. — *Norges Vaextrige.* Christiania, 1885.

STENZEL dott. GUSTAV. — *Rhizodendrón Oppoliense Göpp.* Breslau, 1886.

WEBB PHILIP BARKER. — *Iter Hispaniense, or a synopsis of Plants collected in the southern Provinces of Spain and in Portugall.* Paris, 1838, 8°.

Miscellanea.

BARCENA MARIANO. — *Estudios de Meteorologia comparada.* México, 1885, 8°, Tomo I.

Budapester Landesaustellung Specialkatalog der VI.ter Gruppe. Budapest, 1885, 8°.

FERRERO prof. L. OTTAVIO. — *Le Acque minerali della Provincia di Terra di Lavoro* (Italia). Caserta, 1886.

Festschrift der Vereins für Naturkunde zu Cassel. Ivi, 1886.

KERPELY ANTON. — *Die Eisenindustrie Ungarns zur Zeit der Landes.* Austellung, 1885. Budapest, 1885, 8°.

KOBELT dott. W. — *Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis.* Frankfurt am Main.

Liste alphabétique de la Correspondance de Christiaan Huygens qui sera pubbliée par la Société Hollandaise des Sciences à Harlem. Ivi, 4°.

MOCENIGO ALVISE V. GIO. — *Il Magnetismo e l'elettricità della terra insieme combinati come forza motrice degli orologi.* Vicenza, 1886, 8°.

MOLON FRANCESCO. — *Ricordi.*

OBACH THEOBALD. — *Ueber Drahtseilbannen.* Budapest, 1885, 8°.

Observations of the international polar expeditions, 1882-83. Fort Rae. London, 4°, 1886.

PARLATORE PHILIPPE. — *Viaggio per le parti settentrionali di Europa fatte nell'anno 1851.* Firenze, 1854, 8°. Parte prima.

PLATEAU FÉLIX. — *Notice bibliographique.* Bruxelles, 1886.

RAY P. H. — *Report of the international polar expedition to Point Barrow, Alaska.* Washington, 1885, 4°.

Reise der Oesterreichischen Fregatte Novara um die Erde. Wien. 1869, 4°.

Zoologischer Theil. Band I, Band II e III, Abtheilung; Band II, 1 Abtheilung A. B.

Statistich-Commercieller Theil. Bd. I e II.

Botanischer Theil. Bd. I.

Medizinischer Theil. Bd. I.

Anthropologischer Theil. Abtheil. I, II e III.

Linguisticher Theil.

Geologischer Theil. Bd. I, Abtheil. I e II; Bd. II, Abtheil. I e II.

ROSA GABRIELE. — *I Cenomani in Italia.* Brescia, 1886, 8°.

SOLTZ WILHELM. — *Theorie und Beschreibung des Farbaky und Soltz'schen continuirlich wirkenden Wassergasofens.* Budapest, 1885, 8°.

INDICE

Presidenza pel 1886 . . . . . Pag. 3
Socj effettivi al principio dell'anno 1886 . . . . „ 4
Socj corrispondenti . . . . . „ 9
Istituti scientifici corrispondenti al principio dell'anno 1886 . . . . . „ 10
F. Bassani, *Sui fossili e sull'età degli schisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia* . . . . „ 15
G. Cattaneo, *Istologia e sviluppo del tubo digerente dei pesci* (con tre tavole) . . . . . „ 73
Seduta del 21 febbraio 1886 . . . . . „ 134
Bilancio Consuntivo dal 1° gennaio al 31 dicembre 1885 . . . . . „ 136
Bilancio Preventivo per l'anno 1886 . . . . . „ 138
C. F. Parona, *Valsesia e Lago d'Orta* (con tre tavole) „ 141
C. Borromeo, *Osservazioni ed appunti di ornitologia* . „ 298
A. P. Ninni, *Sul gambero fluviale italiano* . . . . „ 323
A. P. Ninni, *Triton Christatus Laur. s. sp. karelinii* (con una tavola) . . . . . „ 327
A. P. Ninni, *Lacerta (notopholis) nigropunctata, D. B.* (con una tavola) . . . . . „ 339
F. Bassani, *Su alcuni pesci del deposito quaternario di Piànico in Lombardia* (con una tavola) . . „ 344
G. Mercalli, *La fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 1886* . . . . . „ 352

MARIA SACCHI, *Contribuzioni all'istologia ed embriologia dell'apparecchio digerente dei Batraci e dei Rettili* (con due tavole) . . . . . Pag. 361
E. ARRIGONI DEGLI ODDI, *Di una femmina adulta di Passera Reale* (Passer Italiæ *Cab. ex Vieill*) *che assunse in parte il piumaggio proprio al maschio.* „ 410
C. PARONA, *Protisti parassiti nella* Ciona intestinalis, *L. del Porto di Genova* . . . . . „ 416
F. SACCO, *Nuove specie terziarie di Molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra del Piemonte* (con una tavola) . . . . . „ 427
A. SENNA, *Sulla distribuzione geografica generale degli Ofidî* . . . . . „ 477
Seduta del 2 maggio 1886. . . . . „ 517
Seduta del 27 giugno 1886 . . . . . „ 519
Seduta del 19 dicembre 1886 . . . . . „ 520
N. PINI, *Nuova forma di* Acme *italiana* . . . . . „ 521
Libri pervenuti in dono od in cambio alla Biblioteca sociale . . . . . „ 523

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj corrispondenti* si eleggono persone distinte nelle scienze naturali, che dimorino fuori d'Italia; essi possono diventare socj effettivi, quando si assoggettino alla tassa annua di lire venti.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio,* di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

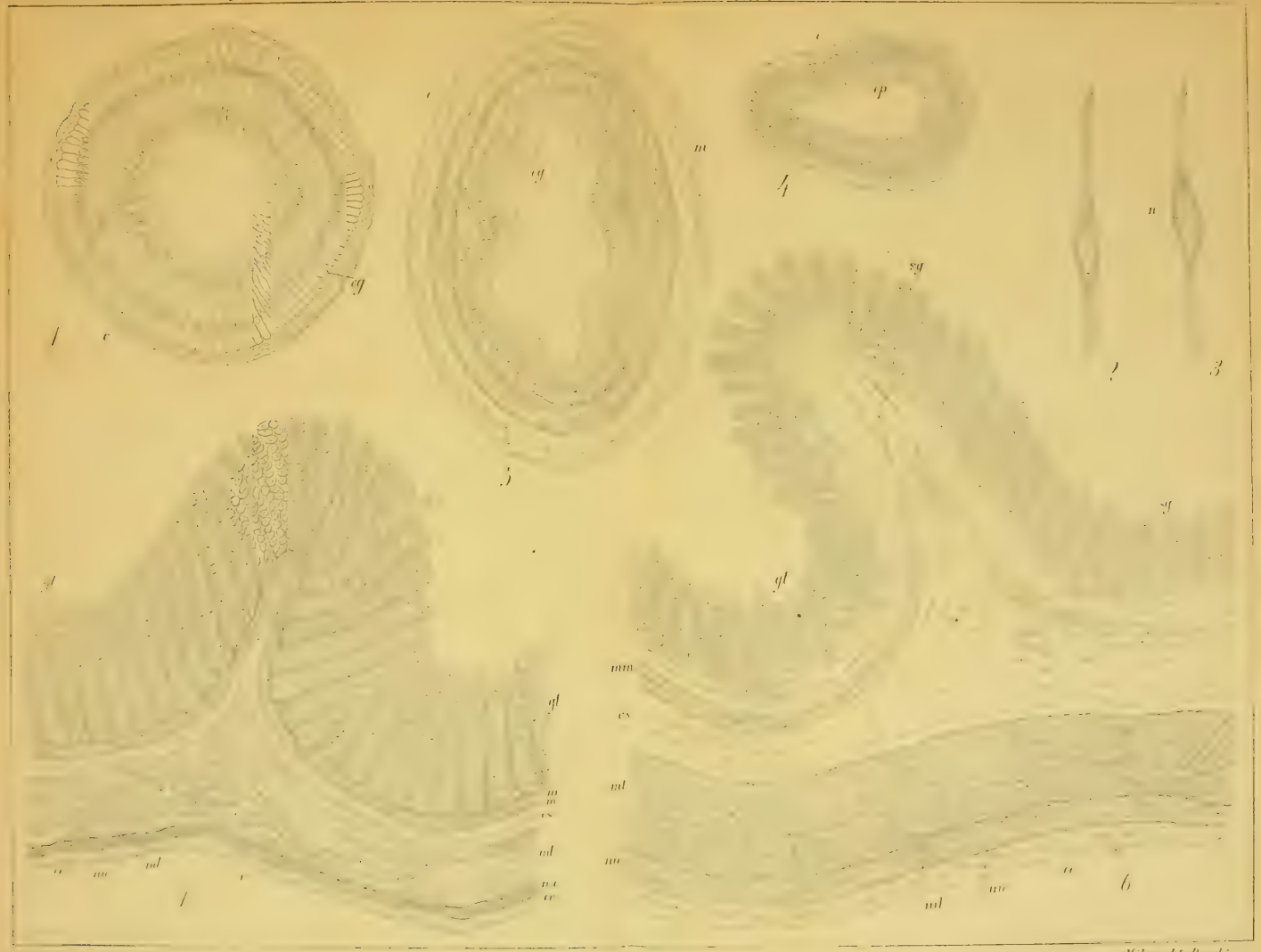
Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

Quanto ai lavori stampati negli *Atti* l'autore potrà far tirare un numero qualunque di copie ai seguenti prezzi:

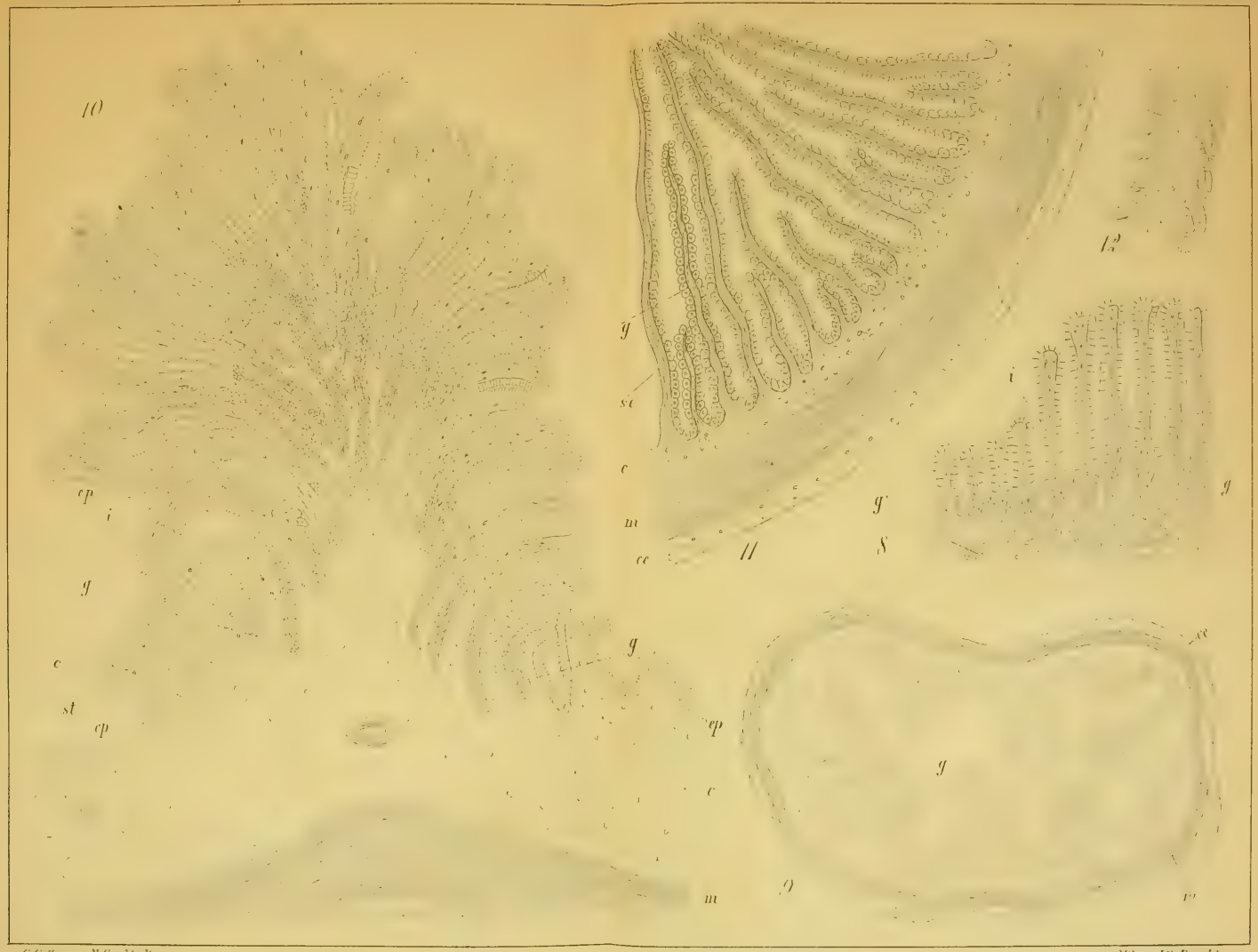
	Esemplari			
	25	50	75	100
1/4 di foglio (4 pagine) . .	L. 1 25	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . . .	» 1 75	» 3 50	» 4 —	» 5 50
3/4 di foglio (12 pagine) . .	» 2 50	» 5 —	» 6 75	» 9 —
1 foglio (16 pagine) . . .	» 2 75	» 5 50	» 8 —	» 10 —

INDICE

MARIA SACCHI, *Contribuzioni all'istologia ed embriologia dell' apparecchio digerente dei Batraci e dei Rettili* (con due tavole) . . . . . Pag. 361
E. ARRIGONI DEGLI ODDI, *Di una femmina adulta di Passera Reale* (Passer Italiæ *Cab. ex Vieill*) *che assunse in parte il piumaggio proprio al maschio.* „ 410
C. PARONA, *Protisti parassiti nella* Ciona intestinalis, *L. del Porto di Genova* (con una tavola) . . . „ 416
F. SACCO, *Nuove specie terziarie di Molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra del Piemonte* (con tre tavole) . . . . . „ 427
A. SENNA, *Sulla distribuzione geografica generale degli Ofidî* . . . . . „ 477
Seduta del 2 maggio 1886. . . . . „ 517
Seduta del 27 giugno 1886 . . . . . „ 519
Seduta del 19 dicembre 1886 . . . . . „ 520
N. PINI, *Nuova forma di* Acme *italiana* . . . . . „ 521
Libri pervenuti in dono od in cambio alla Biblioteca sociale . . . . . „ 523



G. Cattaneo ǵ. M. Sacchi dis. Milano. lit. Ronchi



G. Cattaneo e M. Sacchi dis.

Milano Lit. Ronchi

G. Gattaneo d. - V. Sacchi dis.

Milano Lit. Ronchi

Id. E.o Passera, Udine

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22.

Serie dei Terreni. 1. Granito di Mollia. 2 Gneiss-Scoia, con calcofiri (c) e serpentine (S). 3 Gneiss-Strona con serpentina (O) 4 Granito di Alzo. 5 Gneiss-M. Rosa 6 Anfiboliti cristalline, con calcari (m.). 7 Gneiss e Schisti talcosi di Rimella. 8 Schisti sericitici. 9. Porfidi quarziferi bruni. 10 Porfidi quarziferi rossi. (b) Breccie porfiriche. 11 Schisti regolari di Rimella. 12 Schisti talcosi, anfibolici ecc. con serpentine e con Schisti lucidi. (l) 13 Arenarie e conglomerati porfirici. 14 Calcare nero del Trias med. 15 Dolomia. 16 Calcare selcioso del Lias infer. con arenaria (a). 17 Calcare del Lias med. di Gozzano. 18 Calcari arenacei del Lias super. 19 Pliocene. 20 Morene. 21 Alluvioni terrazzate. 22 Alluvioni recenti.

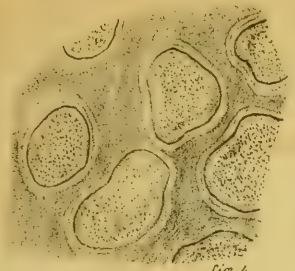


fig. 4.

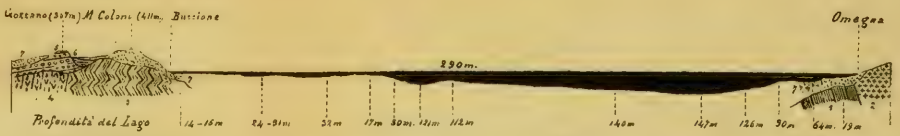


fig. 2.

fig. 5.

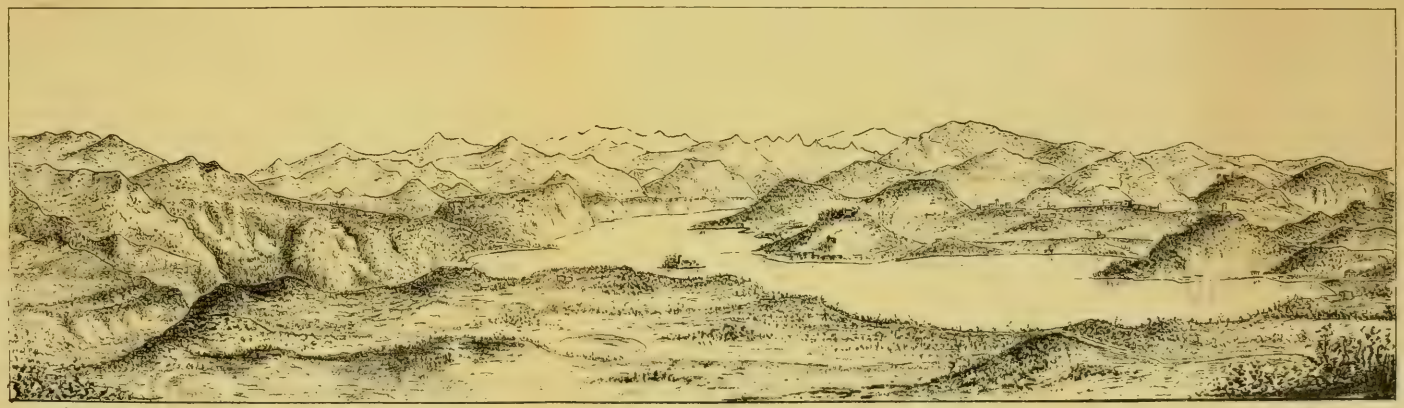


fig. 3

Il Lago d'Orta visto dal Monte della Guardia

fig. 6.

fig. 1.

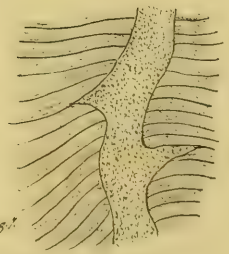
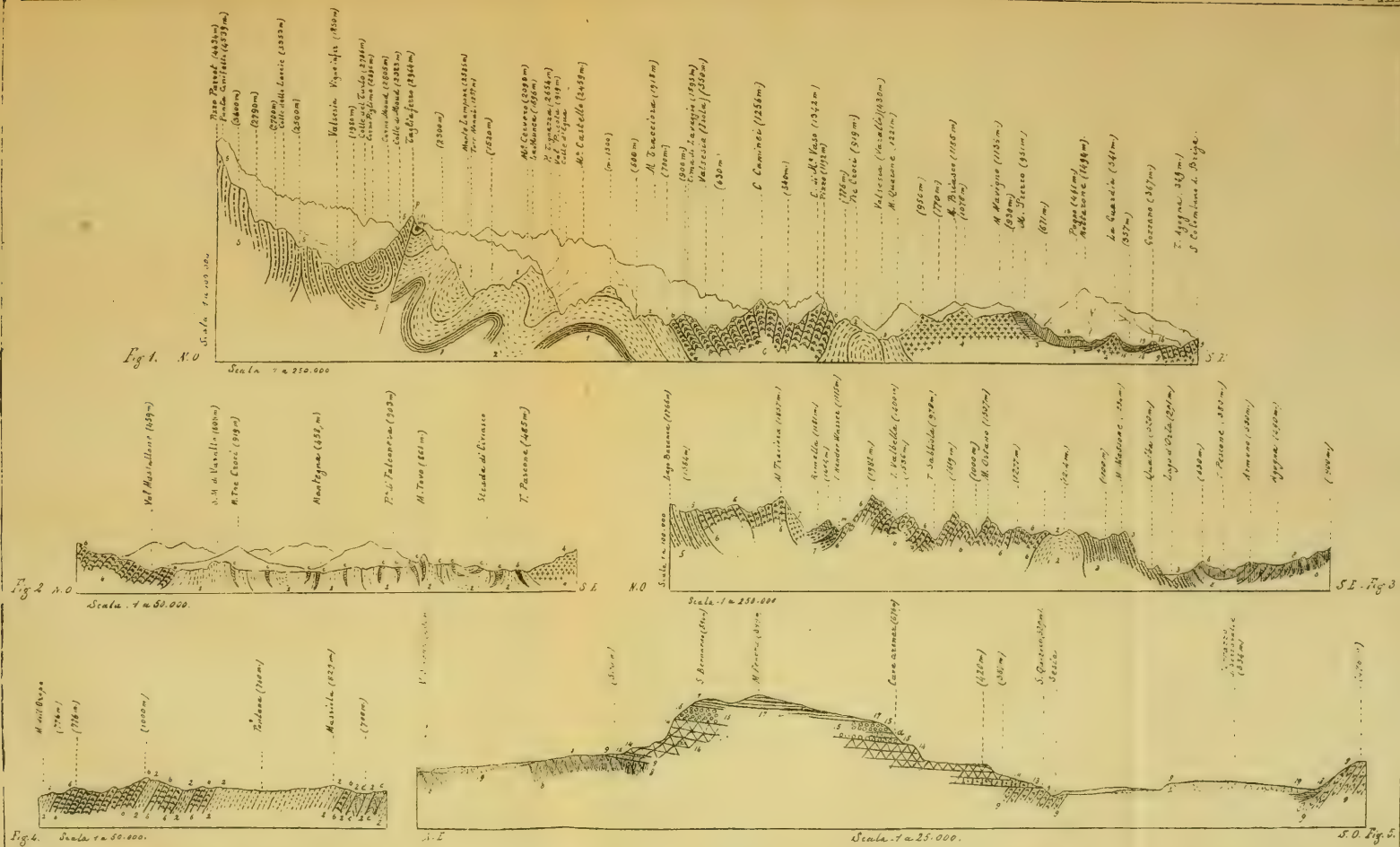


fig. 7.



Serie dei terreni = 1. Granito di Mollia. 2. Gneiss-Sesia, con calcefiri (c) e serpentine (s). 3. Gneiss-Strona. 4. Granito di Alzo. 5. Gneiss del M. Rosa. 6. Anfiboliti cristalline con calcare mineralizzato (m). 7. Gneiss e schisti talcosi di Rimella. 8. Schisti sericitici. 9. Porfidi quarziferi e breccie. 10. Schisti regolari di Rimella. 11. Schisti talcosi, anfiboliti ecc. con serpentine (ps). 12. Arenarie e conglomerati porfirici. 13. Calcare nero del Trias med. 14. Dolomia. 15. Calcare selciato del Lias inf., con arenaria (a). 16. Calcare del Lias med. di Cozzano. 17. Calcari arenacei del Lias sup. 18. Pliocene. 19. Morene ed alluvioni terrazzate.

Fig. 1

Fig. 2

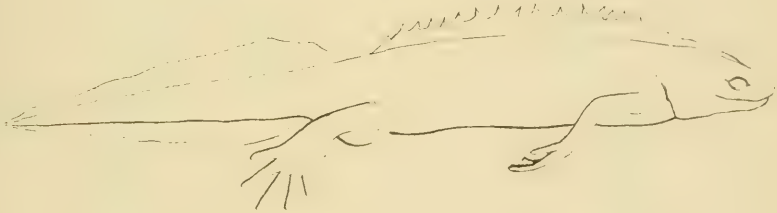


Fig. 3

J. Miani dis

Lit. Ponchi

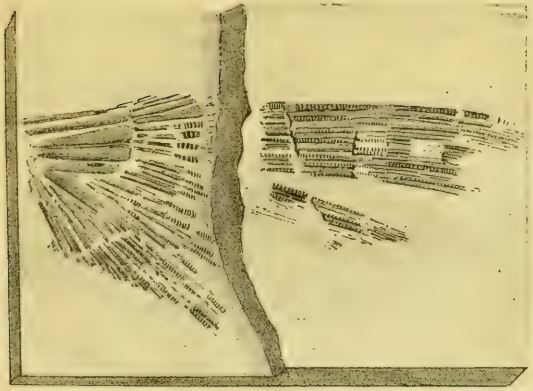
I. Miani dis. dal vero. Torino Lit. Doyen.

1

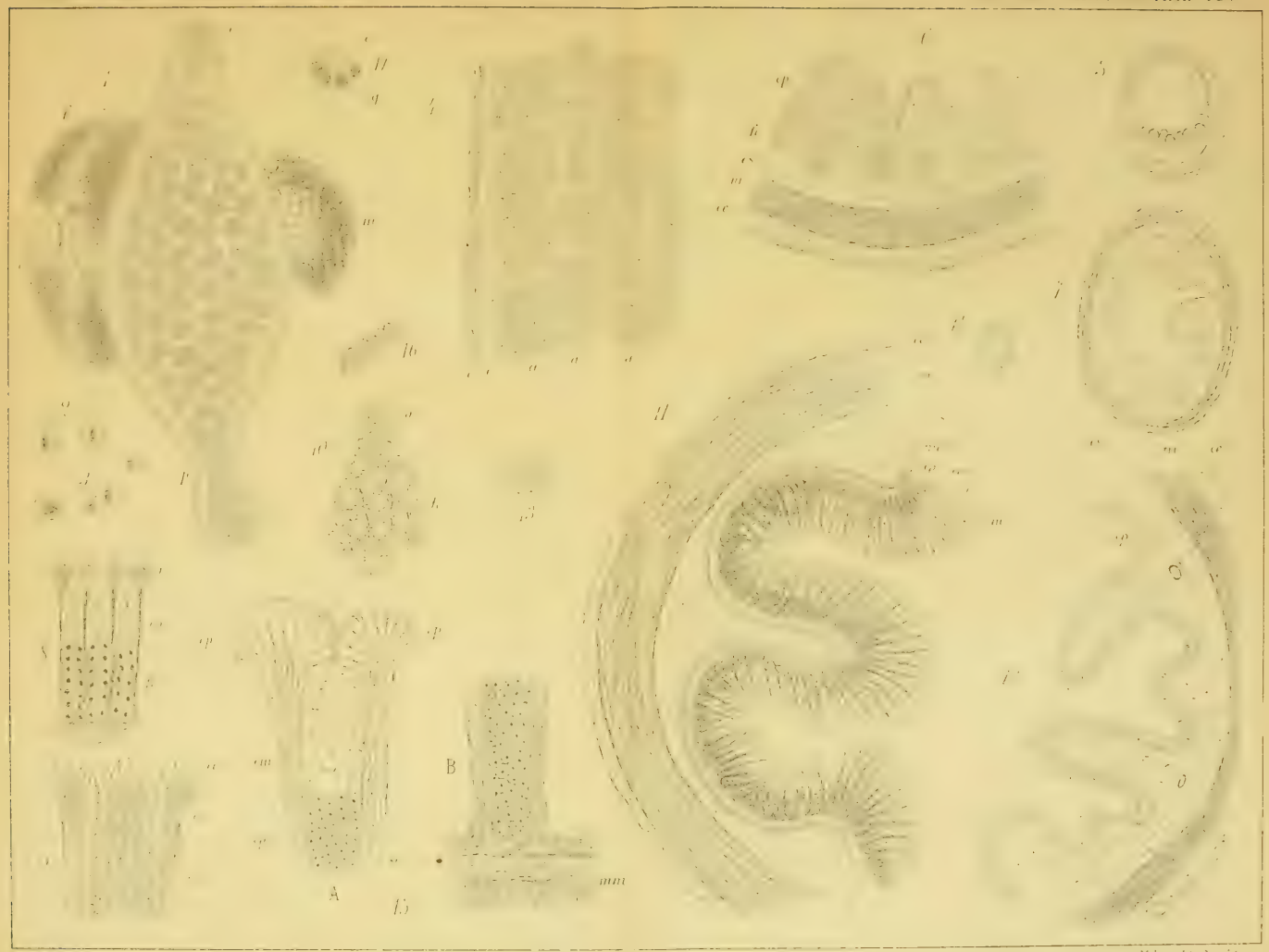
4

5

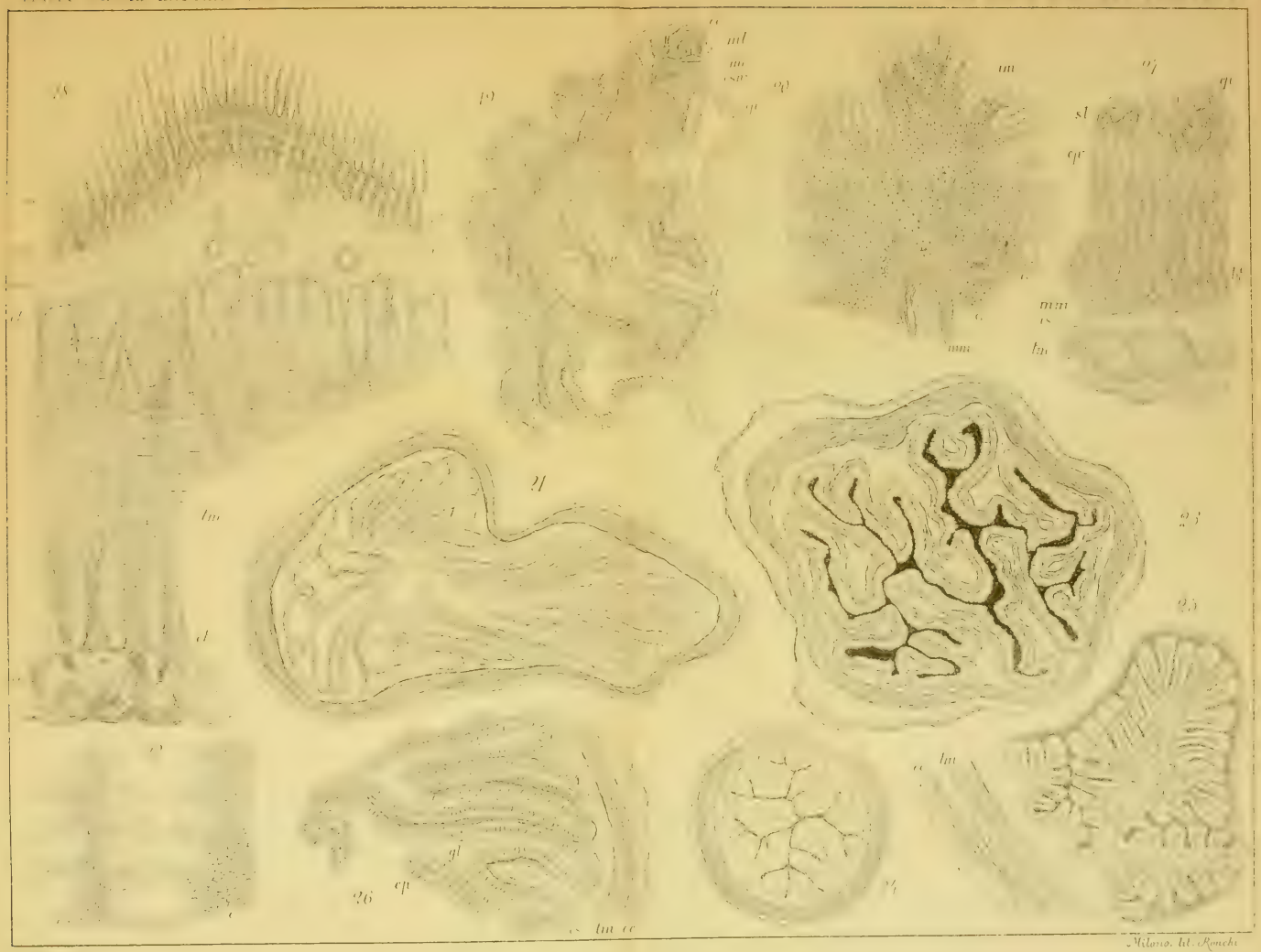
3



2



Milano lit. Ronchi



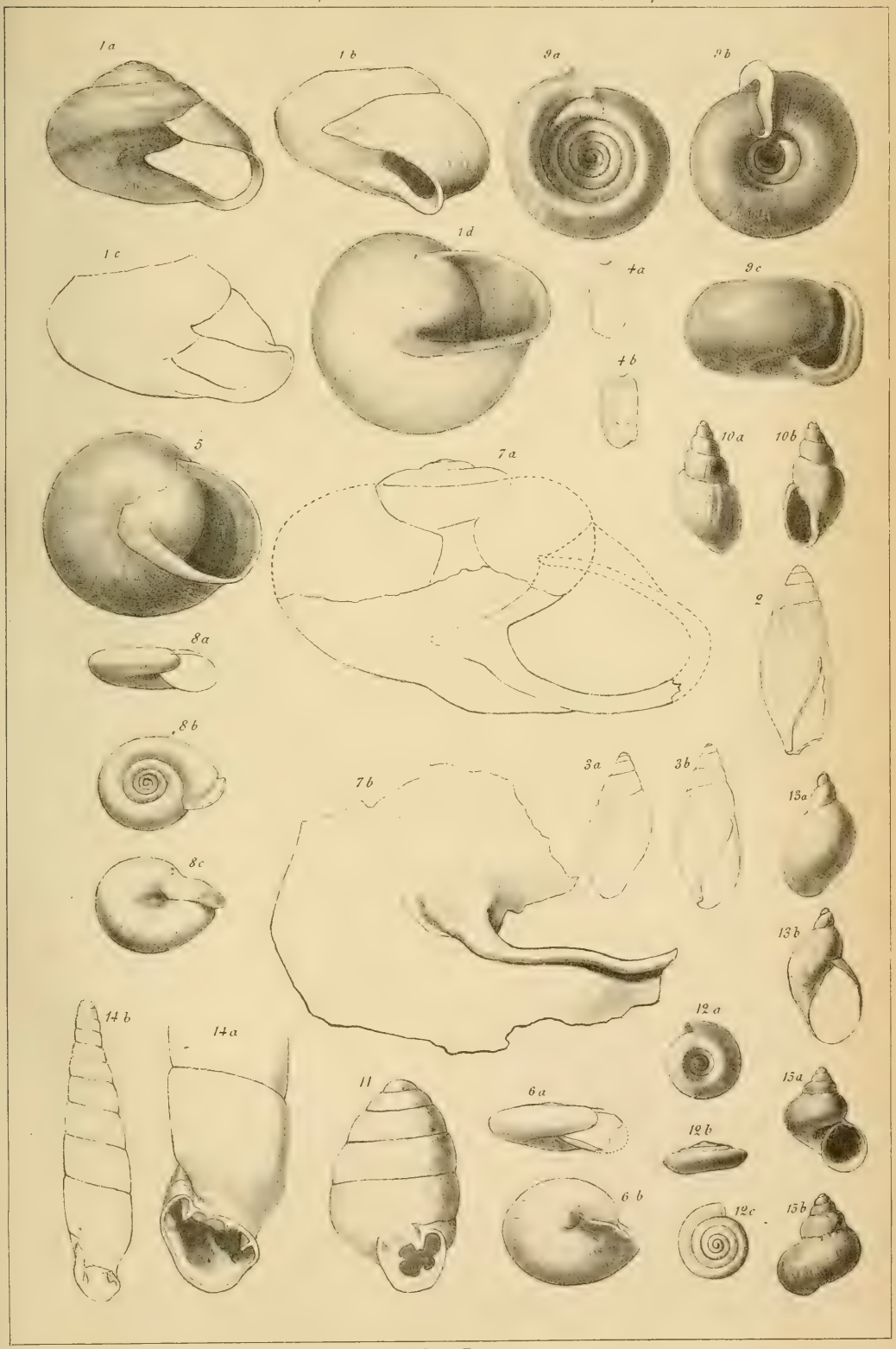
M. Sacchi del. Milano. lit. Ronchi

Milano, Lit. L. Ronchi.

F. Sacco — *Nuove specie terziarie di Molluschi terrestri d'acqua dolce ecc. ecc. 1880.*

Lit. Doyen, Torino

F. Sacco — *Nuove specie terziarie di Molluschi terrestri, d'acqua dolce ecc.* — 1886



Lit. Doyen, Torino.

3 2044 106 288 343